

TUGAS AKHIR - KS 141501

**PENERAPAN METODE HYBRID ARIMA-ANN
UNTUK PERAMALAN HARGA SAHAM
PERUSAHAAN PT TELEKOMUNIKASI INDONESIA**

***IMPLEMENTATION OF HYBRID ARIMA-ANN
METHOD FOR FORECASTING STOCK PRICES
COMPANY OF PT TELEKOMUNIKASI INDONESIA***

**ANUGERAH FUAD RAMADHAN
NRP 5214 100 195**

**Dosen Pembimbing
Wiwik Anggraeni, S.Si., M.Kom**

**DEPARTEMEN SISTEM INFORMASI
Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018**



TUGAS AKHIR - KS 141501

**PENERAPAN METODE HYBRID ARIMA-ANN
UNTUK PERAMALAN HARGA SAHAM
PERUSAHAAN PT TELEKOMUNIKASI INDONESIA**

***IMPLEMENTATION OF HYBRID ARIMA-ANN
METHOD FOR FORECASTING STOCK PRICES
COMPANY OF PT TELEKOMUNIKASI INDONESIA***

**ANUGERAH FUAD RAMADHAN
NRP 5214 100 195**

**Dosen Pembimbing
Wiwik Anggraeni, S.Si., M.Kom**

**DEPARTEMEN SISTEM INFORMASI
Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018**



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

FINAL PROJECT - KS 141501

***IMPLEMENTATION OF HYBRID ARIMA-ANN
METHOD FOR FORECASTING STOCK PRICES
COMPANY OF PT TELEKOMUNIKASI
INDONESIA***

ANUGERAH FUAD RAMADHAN
NRP 5214 100 195

Supervisors
Wiwik Anggraeni, S.Si., M.Kom.

INFORMATION SYSTEMS DEPARTMENT
Faculty of Information Technology and Communication
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018

LEMBAR PENGESAHAN
PENERAPAN METODE *HYBRID* ARIMA-ANN
UNTUK PERAMALAN HARGA SAHAM
PERUSAHAAN PT TELEKOMUNIKASI
INDONESIA

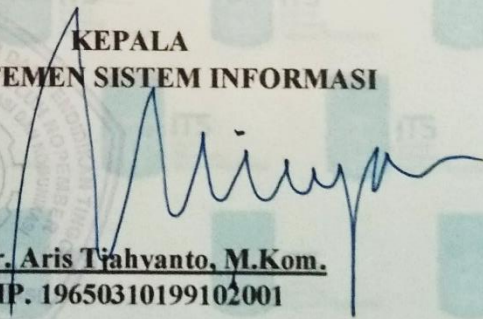
Disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
pada
Departemen Sistem Informasi
Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

Anugerah Fuad Ramadhan
5214 100 195

Surabaya, 16 Juli 2018

KEPALA
DEPARTEMEN SISTEM INFORMASI


Dr. Ir. Aris Triahyanto, M.Kom.
NIP. 19650310199102001

LEMBAR PERSETUJUAN

PENERAPAN METODE *HYBRID* ARIMA-ANN UNTUK PERAMALAN HARGA SAHAM PERUSAHAAN PT TELEKOMUNIKASI INDONESIA

TUGAS AKHIR

Disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
pada
Departemen Sistem Informasi
Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

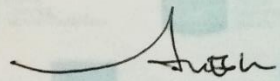
Oleh:

Anugerah Fuad Ramadhan

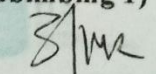
5214 100 195

Disetujui Tim Penguji Tanggal Ujian : 09 Juli 2018
Periode Wisuda : September 2018

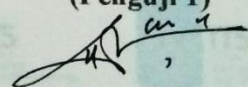
Wiwik Anggaraeni, S.Si., M.Kom.


(Pembimbing 1)

Edwin Riksakomara, S.Kom., M.T.


(Penguji 1)

Faizal Mahananto, S.Kom., M.Eng., Ph.D.


(Penguji 2)

**PENERAPAN METODE *HYBRID* ARIMA-ANN UNTUK
PERAMALAN HARGA SAHAM PERUSAHAAN PT
TELEKOMUNIKASI INDONESIA**

Nama Mahasiswa : Anugerah Fuad Ramadhan

NRP : 5214 100 195

Jurusan : Sistem Informasi FTIK-ITS

Dosen Pembimbing: Wiwik Anggraeni, S.Si., M.Kom.

ABSTRAK

Investasi saham merupakan salah satu investasi yang banyak dipilih oleh investor, dikarenakan dengan investasi saham dapat memberikan tingkat keuntungan yang menarik. Hal ini menimbulkan ketertarikan pada investor untuk terjun dalam melakukan perdagangan saham, baik itu investor yang memiliki modal kecil maupun investor yang memiliki modal besar. Salah satu perusahaan di Indonesia yang memiliki banyak peminat investor adalah PT Telekomunikasi Indonesia yang di dalam lantai Bursa Efek Indonesia memiliki kode perusahaan "TLKM".

Pada waktu perdagangan saham dibuka, para investor yang memiliki lembar saham di perusahaan tersebut terkadang kesulitan menentukan kapan waktu yang tepat untuk menjual dan membeli saham dikarenakan mereka ingin mencari keuntungan yang besar dan juga untuk menghindari kerugian. Selain itu juga, faktor lain yang membuat para

investor kebingungan adalah grafik perdagangan saham yang sangat fluktuatif pergerakannya.

Oleh karena itu, dibutuhkan proses pengkajian terhadap data perdagangan saham untuk mengetahui pergerakan perdagangan saham kedepannya. Proses pengkajian tersebut berupa peramalan terhadap data perdagangan saham sebelumnya, sehingga dapat mengetahui pergerakan saham kedepan. Pada penelitian ini, peramalan yang dilakukan menggunakan metode Hybrid Autoregressive Integrated Moving Average - Artificial Neural Network (ARIMA -ANN). Dimana hasil peramalan ini dapat dijadikan acuan untuk memprediksi harga saham beberapa periode kedepan agar terhindar dari kerugian akibat perdagangan jual beli saham. Hasil akhir yang telah dibandingkan menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode Hybrid ARIMA-ANN menghasilkan nilai akurasi yang baik. Model data yang digunakan untuk meramalkan harga saham open dan close pada penelitian ini memiliki masing-masing MAPE 0,33% dan 0,88%. Berdasarkan hasil tersebut, maka metode Hybrid Autoregressive Integrated Moving Average - Artificial Neural Network (ARIMA -ANN) sangat baik digunakan untuk meramalkan harga saham.

Kata Kunci : ARIMA, Backpropagation, Peramalan, Harga Saham, Hybrid ARIMA-ANN, MAPE, MSE.

ABSTRACT

Investment in stock is one of the most chosen investment by investors, because investment in stock can provide an attractive rate of return. The investors interest to fall in stock trades, whether it has small capital and large capital. PT Telekomunikasi Indonesia is one of the company that has a lot of trust in investors which has company code name "TLKM" in Indonesia Stock Exchange (Bursa Efek Indonesia).

When the stock trading is opened, sometimes the investors who have stock sheet in that company are difficult to determine when the best time for buy and sell stock because they want to looking for large profits and also to avoid loss. In addition, another factor that makes the investors confused are stock trading charts are very fluctuating movement.

Therefore, it's required assessment process in stock trading data to know movement data stock prices in the future. The kind of assessment process is forecasting in previous data of stock trade, so that it can knows stock prices movement going forward. In this research, the method for forecasting using Hybrid Autoregressive Integrated Moving Average - Artificial Neural Network (ARIMA -ANN) which is the result can be used as reference for predicting stock prices over the next period to avoid loss from stock prices trading. The comparable end results show that using the ARIMA-ANN Hybrid method produces good accuracy values. The data model used to forecast open and close stock price in this research has each MAPE 0,33% and 0,88%. This research expected to help.

Keywords : ARIMA, Backpropagation, Forecasting, Hybrid ARIMA-ANN, MAPE, MSE, Stock Prices.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan karunia, rahmat, serta barokah yang diberikan-Nya selama ini sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **Penerapan Metode *Hybrid* ARIMA-ANN Untuk Peramalan Harga Saham Perusahaan PT Telekomunikasi Indonesia**. Terima kasih kepada pihak-pihak yang telah mendukung, memberikan saran, motivasi, bantuan baik materi maupun spiritual demi tercapainya tujuan pembuatan tugas akhir ini. Secara khusus, penulis akan menyampaikan terima kasih banyak kepada :

1. Bapak, Ibu, dan adik-adik yang telah membantu dan memberikan dukungan serta semangat
2. Bapak Sholih, S.T., M.Kom. selaku dosen wali penulis yang senantiasa membimbing penulis dari awal perkuliahan hingga akhir kuliah
3. Ibu Wiwik Anggraeni, S.Si., M.Kom. selaku dosen pembimbing pertama penulis yang senantiasa meluangkan waktu, memberikan ilmu serta petunjuk dan memotivasi untuk kelancaran tugas akhir ini.
4. Bapak Edwin Riksakomara, S.Kom., M.T. dan Bapak Faizal Mahananto, S.Kom., M.Eng., PH.D selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan kritik untuk perbaikan tugas akhir
5. Seluruh dosen Jurusan Sistem Informasi ITS yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat bagi penulis
6. Teman-teman dari RDIB dan lab lainnya yang telah memberikan naungan pada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini
7. Rekan-rekan OSIRIS yang telah memberikan banyak bantuan dan kenangan selama menjalani masa kuliah

8. Berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah turut serta dalam mensukseskan penulisan dalam menyelesaikan tugas akhir

Penyusunan laporan masih jauh dari kata sempurna sehingga penulis menerima adanya kritik maupun saran yang membangun untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga buku tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Surabaya, 18 Juni 2018
Penulis,

Anugerah Fuad Ramadhan

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Batasan Masalah	6
1.4 Tujuan	6
1.5 Manfaat	7
BAB II TINJAUAN PENELITIAN	9
2.1 Penelitian Sebelumnya	9
2.2 Landasan Teori	13
2.2.1 Saham	13
2.2.1.1 Jenis-Jenis Saham	13
2.2.1.2 Harga Saham	15
2.2.1.3 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pergerakan Harga Saham	15
2.2.1.4 Analisis Saham	17
2.2.2 Peramalan	17
2.2.3 Metode ARIMA	19

2.2.3.1	Model ARIMA	20
2.2.3.2	Identifikasi Model ARIMA	21
2.2.3.3	Kestasioneran Data	22
2.2.3.4	Fungsi Autokorelasi (ACF) dan Fungsi Autokorelasi Parsial (PACF)	23
2.2.3.5	Penaksiran Parameter.....	25
2.2.3.6	Uji Diagnosis Parameter	25
2.2.3.7	Pemilihan Model Terbaik	27
2.2.4	Neural Network	28
2.2.4.1	<i>Artificial Neural Network</i>	29
2.2.4.2	Metode Backpropagation	31
2.2.4.3	Algoritma Pembelajaran <i>Backpropagation</i>	33
2.2.5	Uji Performa Model Peramalan	35
2.2.5.1	<i>Mean Absolute Percentage Error (MAPE)</i>	35
2.2.5.2	<i>Mean Squared Error (MSE)</i>	36
2.2.6	<i>Hybrid ARIMA-ANN</i>	37
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		39
3.1	Sumber Data	39
3.2	Diagram Metodologi	40
3.3	Uraian Metodologi	40
3.3.1	Studi Literatur.....	40
3.3.2	Persiapan Data	41
3.3.3	Proses Analisis Model ARIMA	41
3.3.3.1	Analisa Data	41

3.3.3.2	Uji Stasioner Data.....	42
3.3.3.3	Estimasi Parameter	42
3.3.3.4	Uji Signifikansi Parameter.....	42
3.3.3.5	Uji Siganostik Model	42
3.3.3.6	Hasil Peramalan.....	42
3.3.4	Model Penelitian dengan ANN.....	43
3.3.4.1	Pelatihan	43
3.3.4.2	Pengujian	43
3.3.4.3	Peramalan dengan ANN	44
3.3.5	Hasil Metode <i>Hybrid</i> (ARIMA-ANN).....	44
3.3.6	Analisa Hasil Peramalan.....	45
3.3.7	Penyusunan Tugas Akhir	45
BAB IV PERANCANGAN		47
4.1	Persiapan Data.....	47
4.1.1	Pengumpulan Data.....	47
4.1.2	Pra Proses Data.....	47
4.1.3	Menentukan Data Pelatihan dan Pengujian....	48
4.2	Metode Penelitian dengan ARIMA	48
4.2.1	Gambaran Data Masukan	48
4.2.2	Uji Stasioner Ragam	49
4.2.3	Transformasi Data	50
4.2.4	Uji Stasioner Rataan	50
4.2.5	<i>Differencing</i> Data	50
4.2.6	Pemodelan ARIMA	51

4.2.6.1	Estimasi Parameter ARIMA	51
4.2.6.2	Uji Signifikansi Parameter ARIMA.....	51
4.2.6.3	Uji Diagnostik Parameter ARIMA	52
4.2.6.4	Pemilihan Model Terbaik	52
4.2.7	Peramalan Harga Saham	52
4.2.8	Ketepatan Model Peramalan	52
4.3	Metode <i>Hybrid</i> ARIMA-ANN	53
4.3.1	Pra-Proses Data	53
4.3.2	Perancangan Model ANN.....	53
4.3.3	Peramalan Harga Saham.....	54
4.3.4	Ketepatan Model Peramalan.....	54
BAB V IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN.....		57
5.1	Implementasi Model ARIMA.....	57
5.1.1	Pengujian Outlier.....	57
5.1.2	Menentukan Data Pelatihan dan Data Pengujian	58
5.1.3	Uji Stasioneritas Ragam	58
5.1.4	Transformasi Data	59
5.1.5	Uji Stasioneritas Rataan.....	60
5.1.6	<i>Differencing</i> Data	61
5.1.7	Pemodelan ARIMA	63
5.1.7.1	Estimasi Parameter ARIMA	63
5.1.7.2	Uji Sigfikansi ARIMA.....	65
5.1.7.3	Uji Diagnostik	67

5.1.7.4	Pemilihan Model Terbaik Sementara.....	71
5.2	Impelementasi Model <i>Hybrid</i> ARIMA-ANN	72
5.2.1	Pemrosesan Data	72
5.2.2	<i>Validation</i>	75
5.2.3	Normalisasi Data	75
5.2.4	Pembentukan Artificial Neural Network	76
5.2.5	Penentuan Parameter Artificial Neural Network 77	
5.2.6	Penerapan Model Artificial Neural Network .	77
5.2.7	Denormalisasi Data Pelatihan	77
5.2.8	Pengujian.....	78
5.2.9	Peramalan Periode Kedepan	78
BAB VI	HASIL DAN PEMBAHASAN	79
6.1	Hasil Uji Coba Model.....	79
6.2	Hasil Validasi Model.....	83
6.2.1	Hasil Validasi Model Pertama	83
6.2.2	Hasil Validasi Model Kedua.....	87
6.3	Analisis Hasil Pengujian.....	89
6.3.1	Uji Coba Parameter Model ANN.....	89
6.3.2	Hasil Pengujian.....	93
6.4	Analisis Hasil Peramalan <i>Hybrid</i> ARIMA-ANN..	96
6.5	Analisis Hasil Peramalan Seluruh Data	100
BAB VII	KESIMPULAN DAN SARAN.....	102
7.1	Kesimpulan	102

7.2	Saran.....	103
DAFTAR PUSTAKA		104
BIODATA PENULIS		108
LAMPIRAN A DATA MENTAH		110
LAMPIRAN B UJI SIGNIFIKANSI PARAMETER.....		116
	Uji Signifikansi Parameter ARIMA <i>Open</i>	116
	Uji Signifikansi Parameter ARIMA <i>Close</i>	121
LAMPIRAN C UJI DIAGNOSTIK PARAMETER		124
	Uji Diagnostik Parameter ARIMA <i>Open</i>	124
	Uji Signifikansi Parameter ARIMA <i>Close</i>	126
LAMPIRAN D HASIL PERAMALAN MODEL ARIMA		128
7.3	Peramalan Data Harga Saham <i>Open</i>	128
7.3.1	Data Pelatihan.....	128
7.3.2	Data Pengujian Pertama.....	164
7.3.3	Data Pengujian Kedua	174
7.4	Peramalan Data Harga Saham <i>Close</i>	180
7.4.1	Data Pelatihan.....	180
7.4.2	Data Pengujian Pertama.....	216
7.4.3	Data Pengujian Kedua	226

(halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.IV.1 Grafik Harga Saham Open PT Telekomunikasi Indonesia Periode Oktober 2017 - Maret 2018.....	49
Gambar 4.IV.2 Grafik Harga Saham Close PT Telekomunikasi Indonesia Periode Oktober 2017 - Maret 2018.....	49
Gambar 5.V.1 Hasil Uji Outlier Data Harga Saham Open Menggunakan Grubb's	57
Gambar 5.V.2 Hasil Uji Outlier Data Harga Saham Close Menggunakan Grubb's	58
Gambar 5.V.3 Uji Stasioneritas Ragam Pada Data Harga Saham Open.....	59
Gambar 5.V.4 Uji Stasioneritas Ragam Pada Data Harga Saham Close	59
Gambar 5.V.5 Transformasi Harga Saham Open	60
Gambar 5.V.6 Transformasi Harga Saham Close.....	60
Gambar 5.V.7 Uji Stasioneritas Rataan Harga Saham Open .	61
Gambar 5.V.8 Uji Stasioneritas Rataan Harga Saham Close .	61
Gambar 5.V.9 Uji Stasioner Rataan Differencing Harga Saham Open.....	62
Gambar 5.V.10 Uji Stasioner Rataan Differencing Harga Saham Close.....	62
Gambar 5.V.11 Estimasi Parameter ARIMA Data Harga Saham Open, $d=1$	63
Gambar 5.V.12 Estimasi Parameter ARIMA Data Harga Saham Close, $d=1$	64
Gambar 5.V.13 Uji Signifikansi ARIMA (0,1,1)	65
Gambar 5.V.14 Uji Diagnostik (Keacakan Sisaan) Harga Saham Open ARIMA (0,1,1)	68
Gambar 5.V.15 Uji Diagnostik (Homogenitas) Harga Saham Open ARIMA (0,1,1)	68
Gambar 5.V.16 Uji Diagnostik (Keacakan Sisaan) Harga Saham Close ARIMA (1,1,0).....	70

Gambar 5.V.17 Uji Diagnostik (Homogenitas) Harga Saham Close ARIMA (1,1,0).....	70
Gambar 5.V.18 Operator Read Excel	74
Gambar 5.V.19 Operator Set Role.....	75
Gambar 5.V.20 Operator Windowing	75
Gambar 5.V.21 Operator Validation	75
Gambar 5.V.22 Operator Neural Net.....	76
Gambar 5.V.23 Parameter Normalize	76
Gambar 5.V.24 Parameter Hidden Layer	77
Gambar 5.V.25 Operator Apply Model.....	77
Gambar 5.V.26 Operator Write Excel	78
Gambar 6.VI.1 Hasil Peramalan Data Training Open Menggunakan Model ARIMA (0,1,1)	80
Gambar 6.VI.2 Hasil Peramalan Data Training Open Menggunakan Model ARIMA (1,1,0)	80
Gambar 6.VI.3 Hasil Peramalan Data Training Close Menggunakan Model ARIMA (1,1,0).....	82
Gambar 6.VI.4 Hasil Peramalan Data Training Close Menggunakan Model ARIMA (0,1,1)	82
Gambar 6.VI.5 Hasil Validasi Model Pertama Data Harga Saham Open Menggunakan Model ARIMA (0,1,1).....	84
Gambar 6.VI.6 Hasil Validasi Model Pertama Data Harga Saham Open Menggunakan Model ARIMA (1,1,0).....	85
Gambar 6.VI.7 Hasil Validasi Model Data Harga Saham Close Menggunakan Model ARIMA (1,1,0).....	86
Gambar 6.VI.8 Hasil Validasi Model Data Harga Saham Close Menggunakan Model ARIMA (0,1,1)	87
Gambar 6.VI.9 Hasil Validasi Model Kedua Data Harga Saham Open Menggunakan Model ARIMA (0,1,1)	88
Gambar 6.VI.10 Hasil Validasi Model Kedua Data Harga Saham Open Menggunakan Model ARIMA (1,1,0).....	88
Gambar VI.11 Arsitektur ANN Data Pelatihan Open.....	90

Gambar 6.VI.12 Uji Coba Parameter Model ANN Data Training Harga Saham Open.....	91
Gambar VI.13 Arsitektur ANN Data Pelatihan Close	92
Gambar 6.VI.14 Uji Coba Parameter Model ANN Data Training Harga Saham Close	92
Gambar 6.VI.15 Hasil Pengujian Pertama Menggunakan Data Harga Saham Open	93
Gambar 6.VI.16 Hasil Pengujian Kedua Menggunakan Data Harga Saham Open	94
Gambar 6.VI.17 Hasil Pengujian Pertama Menggunakan Data Harga Saham Close	95
Gambar 6.VI.18 Hasil Pengujian Kedua Menggunakan Data Harga Saham Close	95
Gambar 6.VI.19 Grafik Hasil Peramalan Data Harga Saham Open.....	100
Gambar 6.VI.20 Grafik Hasil Peramalan Data Harga Saham Close	101
Gambar B.0.1 Uji Signifikansi Data Open Parameter ARIMA 011	116
Gambar B.0.2 Uji Signifikansi Data Open Parameter ARIMA 012	116
Gambar B.0.3 Uji Signifikansi Data Open Parameter ARIMA 013	116
Gambar B.0.4 Uji Signifikansi Data Open Parameter ARIMA 110	117
Gambar B.0.5 Uji Signifikansi Data Open Parameter ARIMA 111	117
Gambar B.0.6 Uji Signifikansi Data Open Parameter ARIMA 112	117
Gambar B.0.7 Uji Signifikansi Data Open Parameter ARIMA 113	118
Gambar B.0.8 Uji Signifikansi Data Open Parameter ARIMA 210	118

Gambar B.0.9 Uji Signifikansi Data Open Parameter ARIMA 211	118
Gambar B.0.10 Uji Signifikansi Data Open Parameter ARIMA 212	119
Gambar B.0.11 Uji Signifikansi Data Open Parameter ARIMA 213	119
Gambar B.0.12 Uji Signifikansi Data Open Parameter ARIMA 310	119
Gambar B.0.13 Uji Signifikansi Data Open Parameter ARIMA 311	120
Gambar B.0.14 Uji Signifikansi Data Open Parameter ARIMA 312	120
Gambar B.0.15 Uji Signifikansi Data Open Parameter ARIMA 313	120
Gambar B.0.16 Uji Signifikansi Data Close Parameter ARIMA 011	121
Gambar B.0.17 Uji Signifikansi Data Close Parameter ARIMA 012	121
Gambar B.0.18 Uji Signifikansi Data Close Parameter ARIMA 110	121
Gambar B.0.19 Uji Signifikansi Data Close Parameter ARIMA 111	122
Gambar B.0.20 Uji Signifikansi Data Close Parameter ARIMA 112	122
Gambar B.0.21 Uji Signifikansi Data Close Parameter ARIMA 210	122
Gambar B.0.22 Uji Signifikansi Data Close Parameter ARIMA 211	123
Gambar B.0.23 Uji Signifikansi Data Close Parameter ARIMA 212	123
Gambar C.0.1 Uji Diagnostik (Acak) Data Open ARIMA(0,1,1)	124

Gambar C.0.2 Uji Diagnostik (Homogen) Data Open ARIMA(0,1,1).....	124
Gambar C.0.3 Uji Diagnostik (Acak) Data Open ARIMA(1,1,0)	125
Gambar C.0.4 Uji Diagnostik (Homogen) Data Open ARIMA(1,1,0).....	125
Gambar C.0.5 Uji Diagnostik (Acak) Data Close ARIMA(1,1,0).....	126
Gambar C.0.6 Uji Diagnostik (Homogen) Data Close ARIMA(1,1,0).....	126
Gambar C.0.7 Uji Diagnostik (Acak) Data Close ARIMA(0,1,1).....	127
Gambar C.0.8 Uji Diagnostik (Homogen) Data Close ARIMA(0,1,1).....	127

(halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	9
Tabel 5.1 Estimasi Parameter ARIMA Harga Saham Open, $d=1$	64
Tabel 5.2 Estimasi Parameter ARIMA Harga Saham Close, $d=1$	65
Tabel 5.3 Uji Signifikansi ARIMA Menggunakan Data Harga Saham Open, $d=1$	66
Tabel 5.4 Uji Signifikansi ARIMA Menggunakan Data Harga Saham Close, $d=1$	67
Tabel 5.5 Hasil Uji Diagnostik Keacakan Sisaan dan Homogenitas ARIMA Harga Saham Open	69
Tabel 5.6 Hasil Uji Diagnostik Keacakan Sisaan dan Homogenitas ARIMA Harga Saham Close	71
Tabel 5.7 Pemilihan Model Terbaik ARIMA Sementara Menggunakan Data Harga Saham Open.....	72
Tabel 5.8 Pemilihan Model Terbaik ARIMA Sementara Menggunakan Data Harga Saham Close	72
Tabel 5.9 Data Training Data Harga Saham Open dan Close	73
Tabel 5.10 Data Testing Data Harga Saham Open dan Close	74
Tabel 6.1 Hasil Uji Coba Model Data Training Harga Saham Open.....	79
Tabel 6.2 Hasil Uji Coba Model Data Training Harga Saham Close	81
Tabel 6.3 Hasil Validasi Pertama Model Harga Saham Open	83
Tabel 6.4 Hasil Validasi Pertama Model Harga Saham Close	85
Tabel 6.5 Hasil Validasi Kedua Model Harga Saham Open..	87
Tabel 6.6 Hasil Validasi Kedua Model Harga Saham Close .	89
Tabel 6.7 Uji Coba Parameter Model ANN Data Harga Saham Open.....	90

Tabel 6.8 Perbandingan Hasil MAPE ARIMA dan Hybrid ARIMA-ANN pada Data Pelatihan Harga Saham Open	96
Tabel 6.9 Perbandingan Hasil MAPE ARIMA dan Hybrid ARIMA-ANN pada Data Pengujian Pertama Harga Saham Open.....	97
Tabel 6.10 Perbandingan Hasil MAPE ARIMA dan Hybrid ARIMA-ANN pada Data Pengujian Kedua Harga Saham Open	97
Tabel 6.11 Perbandingan Hasil MAPE ARIMA dan Hybrid ARIMA-ANN pada Data Pelatihan Harga Saham Close.....	98
Tabel 6.12 Perbandingan Hasil MAPE ARIMA dan <i>Hybrid</i> ARIMA-ANN pada Data Pengujian Pertama Harga Saham <i>Close</i>	98
Tabel 6.13 Perbandingan Hasil MAPE ARIMA dan <i>Hybrid</i> ARIMA-ANN pada Data Pengujian Kedua Harga Saham <i>Open</i>	99
Tabel 0.1 Data Mentah Harga Saham Open dan Close.....	110
Tabel D.1 Peramalan ARIMA (0,1,1) Data Pelatihan Open	128
Tabel D.2 Pemodelan ARIMA (1,1,0) Data Pelatihan Open	146
Tabel D.3 Peramalan ARIMA (0,1,1) Data Pengujian Pertama	164
Tabel D.4 Peramalan ARIMA (1,1,0) Data Pengujian Pertama	169
Tabel D.5 Peramalan ARIMA (0,1,1) Data Pengujian Kedua	174
Tabel D.6 Peramalan ARIMA (1,1,0) Data Pengujian Kedua	177
Tabel D.7 Peramalan ARIMA (1,1,0) Data Pelatihan Close	180
Tabel D.8 Peramalan ARIMA (0,1,1) Data Pelatihan Close	198
Tabel D.9 Peramalan ARIMA (1,1,0) Data Pengujian Pertama	216
Tabel D.10 Peramalan ARIMA (0,1,1) Data Pengujian Pertama	221

Tabel D.11 Peramalan ARIMA (1,1,0) Data Pengujian Kedua	226
Tabel D.12 Peramalan ARIMA (0,1,1) Data Pengujian Kedua	229

BAB I

PENDAHULUAN

Dalam bab ini dijelaskan gambaran umum mengenai tugas akhir yang diangkat meliputi latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan tugas akhir, tujuan tugas akhir dan relevansi atau manfaat kegiatan tugas akhir. Selain itu dijelaskan pula mengenai sistematika penulisan untuk memudahkan dalam membaca buku tugas akhir ini

1.1 Latar Belakang

Kegiatan investasi di era globalisasi ini memiliki peran penting sebagai alternatif bagi para investor untuk pengalokasian dananya. Pada era globalisasi juga, banyak masyarakat yang menaruh perhatian pada investasi saham. Saham perusahaan telekomunikasi merupakan salah satu saham yang menguntungkan dikarenakan harga jual beli yang cukup stabil, selama tidak ada kebijakan yang dapat mengancam keberlangsungan perusahaan itu sendiri. Nilai saham sendiri akan semakin naik tergantung dari berbagai sektor yang mempengaruhinya. Nilai perekonomian di sektor telekomunikasi terus mengalami pertumbuhan. Berdasarkan data dari Kementerian Perindustrian, industri telekomunikasi dan informatika (telematika) dalam negeri mengalami pertumbuhan signifikan yang dimana hingga tahun 2016, terdapat 23 electronics manufacturing service (EMS), 42 merek, dan 37 merek baik global maupun nasional dengan total nilai investasi sebesar Rp7 triliun dan menyerap tenaga kerja sebanyak 13 ribu orang [1]. Dilihat dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa sektor telekomunikasi adalah tempat investasi yang tepat karena memiliki total nilai investasi sebesar Rp 7 Triliun. Begitu juga dengan perusahaan yang bergerak di dalam sektor telekomunikasi tentu mengalami perkembangan sesuai dengan nilai saham yang terus naik.

Investasi dalam bentuk saham menawarkan keuntungan tinggi, namun sekaligus juga memiliki risiko yang cukup besar. Pembelian saham dapat dilakukan dengan perantara stock broker yang di Indonesia dikenal dengan nama Perusahaan Perantara dan Pedagang Efek (PPPE) [2]. Stock broker berfungsi sebagai perantara untuk melakukan transaksi jual beli saham antara klien dengan pembeli saham. Pialang tidak bertugas membeli atau menjual secara langsung saham investor tapi hanya melaksanakan transaksi jual beli saham dengan harga sebaik mungkin. Tugas stock broker lainnya adalah memberikan rekomendasi kepada investor yang menjadi kliennya untuk membeli maupun menjual saham. Rekomendasi tersebut berdasarkan berbagai analisa baik aktivitas pasar, reputasi perusahaan pemilik saham, analisa ekonomi, analisa pasar, berbagai rekomendasi daftar investasi, dan informasi penting lainnya terkait saham di pasar atau bursa efek [3].

Pembelian suatu saham perusahaan oleh investor pasti mengharapkan timbal balik yang baik atas investasi yang telah dilakukan. Kinerja keuangan perusahaan telekomunikasi yang selalu tidak menentu berimbas pada harga jual saham perusahaan telekomunikasi itu sendiri. Para investor yang ingin berinvestasi pada suatu perusahaan dapat melihat data harga saham masa lampau perusahaan tersebut di Bursa Efek Indonesia (BEI), tetapi kebanyakan kesulitan untuk memprediksi harga jual saham kedepannya dikarenakan harga saham itu sendiri dapat berubah sewaktu-waktu yang dimana pergerakannya sangat fluktuatif tergantung dari beberapa faktor yang mempengaruhinya. Hal tersebut dapat menimbulkan risiko jika harga jual saham dilakukan di waktu dan kondisi yang tidak tepat. Risiko yang terjadi sedianya dapat diminimalisir dengan sebuah metode yang mampu memprediksi harga jual saham perusahaan telekomunikasi beberapa periode kedepan.

Data pada harga saham sendiri termasuk ke dalam data time series, dimana datanya terdiri dari satu objek namun terdiri atas beberapa periode waktu. Dalam melakukan peramalan pada data

time series, diperlukan pengetahuan terkait pola data yang ada dalam data tersebut sehingga peramalan dapat dilakukan dengan metode yang tepat dan sesuai. Pola data dapat dibedakan menjadi empat bagian yaitu: musiman, siklis, trend, dan irregular [4]. Pola musiman terbentuk akibat beberapa aktivitas dari data dalam suatu periode kecil sehingga grafik yang dihasilkan akan serupa jangka waktu tertentu berulang-ulang, siklis yaitu suatu pola fluktuasi atau siklus dari data runtut waktu akibat perubahan kondisi ekonomi, trend adalah komponen jangka panjang yang mendasari pertumbuhan atau penurunan suatu data runtut waktu, sedangkan pola data irregular yaitu pola acak yang disebabkan oleh peristiwa yang tidak dapat diprediksi atau tidak beraturan karena suatu faktor [5].

Untuk melakukan peramalan harga saham pada perusahaan telekomunikasi, dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Hybrid Autoregressive Integrated Moving Average – Artificial Neural Network* (ARIMA-ANN). Metode ARIMA sendiri digunakan untuk menyelesaikan deret berkala untuk menganalisis time series. Metode ARIMA merupakan metode yang tepat digunakan untuk meramalkan data dalam jangka waktu yang pendek, sedangkan untuk jangka waktu yang panjang metode ini kurang tepat digunakan karena hasil peramalannya kurang baik. Model ARIMA merupakan model univariate, sehingga model ini cocok untuk jika observasi dari time series secara statistik tidak berhubungan satu sama lainnya. Walaupun model ARIMA sangat fleksibel namun model ARIMA mempunyai beberapa jenis runtun waktu yang berbeda yaitu model *Autoregressive* (AR), *Moving Average* (MA) dan kombinasi AR dan MA (ARMA) yang diasumsikan berbentuk linier dan kekurangan dari ARIMA adalah model ARIMA mengasumsikan model yang linier [6]. Hal ini menyebabkan model ARIMA tidak menangkap pola-pola yang non-linear yang umum terdapat pada time series. Oleh karena itu, model tersebut memerlukan model yang dapat menangkap pola-pola yang nonlinear. Model tersebut adalah model ANN (*Artificial Neural Network*) [7] .

Keuntungan utama dari ANN ini adalah memiliki kemampuan yang fleksibel dalam memodelkan nonlinear. Dengan menggunakan ANN, tidak membutuhkan bentuk model yang tetap melainkan model dengan adaptif dibentuk berdasarkan model yang ditampilkan dari data [8]. Sehingga kombinasi antara metode ARIMA dan ANN ini akan memaksimalkan hasil peramalan yang berbentuk linier dan nonlinier. Dalam peramalan, tidak ada metode peramalan yang sangat tepat untuk meramalkan keadaan data di masa yang akan datang. Sehingga dalam setiap metode peramalan pasti melakukan kesalahan atau error. Alat yang digunakan untuk menghitung kesalahan pada peramalan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dan *Mean Square Error* (MSE).

Berbagai penelitian telah dilakukan sebelumnya mengenai peramalan harga saham diantaranya adalah Fildananto, Asdi Atmin dengan judul penelitian “Analisis Peramalan Harga Saham Perusahaan Properti Dengan Metode Arima (Studi Kasus Ciputra Properti CTRP.JK)” [9]. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah analisis peramalan harga saham perusahaan properti untuk membantu broker untuk mengetahui informasi harga saham di masa yang akan datang. Variabel yang digunakan di dalam penelitian ini adalah data harga saham Ciputra Properti Periode Januari 2009 – Desember 2014. Penelitian selanjutnya mengenai peramalan harga saham dilakukan oleh Budi Bambang DP., Rochani J. Widodo, Iftikar Z. Sitalaksana, Moses L. Singgih dengan judul penelitian “Teknik Jaringan Syaraf Tiruan *Feedforward* Untuk Prediksi Harga Saham Pada Pasar Modal Indonesia”. Penelitian tersebut membahas metode penggunaan Jaringan syaraf tiruan *Feedforward/Backpropagation* untuk peramalan harga saham [10].

Penelitian tentang *Hybrid ARIMA* dan *Artificial Neural Network* dilakukan oleh Ayari Samia, Noura Kaouther, dan Trabelsi Abdelwahed, dengan judul penelitian “A *Hybrid ARIMA* and *Artificial Neural Networks Model* to Forecast Air Quality in

Urban Areas: Case of Tunisia”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meramalkan kualitas udara di Tunisia dengan pola data linier dan nonlinier sehingga kombinasi dari kedua metode tersebut dapat meningkatkan peramalan dibandingkan dengan menggunakan metode tersebut secara terpisah.

Tujuan penelitian dari tugas akhir ini yaitu membuat model peramalan dengan menggunakan metode *Autoregressive Intergrated Moving Average* (ARIMA) dan Artificial Neural Netowrk (ANN) yang dapat meramalkan harga saham dalam jangka waktu kedepan yang dapat digunakan untuk penunjang keputusan dalam berinvestasi pada perusahaan telekomunikasi. Dengan menggunakan metode ARIMA dapat menemukan hasil peramalan linier dan dengan mengkombinasikan dengan ANN dapat menemukan hubungan linier dan nonlinier. Peramalan dengan menggunakan ARIMA maupun ANN belum bisa dipastikan model mana yang benar-benar mempunyai keakuratan yang lebih tinggi, sehingga pada pengerjaan tugas akhir ini dilakukan pengujian kombinasi ARIMA dan ANN.

Harapannya dalam penelitian ini dapat membantu broker untuk berspekulasi dengan harga saham kedepannya yang ditujukan untuk investor yang telah menanamkan modal. Bagi investor dapat digunakan untuk penunjang pengambil keputusan dalam proses pembelian saham pada perusahaan yang bersangkutan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diputuskan permasalahan :

1. Bagaimana model peramalan harga saham di perusahaan PT Telekomunikasi Indonesia?
2. Apakah metode *Hybrid* ARIMA-ANN merupakan metode yang baik digunakan untuk meramalkan harga saham di perusahaan PT Telekomunikasi Indonesia?

1.3 Batasan Masalah

Tugas akhir ini memiliki batasan agar lebih fokus pada topik yang akan diteliti, yaitu sebagai berikut :

1. Data yang digunakan adalah data harga saham *open* dan *close* perusahaan PT Telekomunikasi Indonesia
2. Data diambil dari laman *Yahoo Finance*
3. Data harga saham yang digunakan adalah data harga saham periode Oktober 2017 – Maret 2018
4. Data diambil setiap tujuh periode per harinya yang dimulai pada pukul 09.00 sampai dengan pukul 16.00
5. Menggunakan metode ARIMA dan ANN *Backpropagation*
6. Analisis menggunakan aplikasi Minitab, Eviews dan RapidMiner

1.4 Tujuan

Tujuan utama dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut

1. Menentukan model peramalan harga saham pada perusahaan PT Telekomunikasi Indonesia
2. Mengetahui akurasi hasil peramalan harga saham pada perusahaan PT Telekomunikasi Indonesia dengan menggunakan metode *Hybrid* ARIMA-ANN

1.5 Manfaat

Tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain :

Bagi *broker* dan investor :

- Membantu agar dapat meramalkan harga saham di masa yang akan datang
- Membantu mengetahui informasi harga saham di masa yang akan datang
- Membantu dalam mengambil kebijakan untuk memperoleh keuntungan dan mengurangi risiko kerugian akibat perdagangan jual beli saham

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB II

TINJAUAN PENELITIAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai penelitian terdahulu dan landasan teori yang digunakan sebagai acuan penelitian dalam pengerjaan tugas akhir. Penelitian terdahulu merupakan suatu penelitian yang digunakan sebagai acuan dalam pengerjaan tugas akhir. Landasan teori yang digunakan merupakan teori-teori yang berhubungan dengan pengerjaan tugas akhir. Landasan teori yang dibahas meliputi deskripsi studi kasus yang dipakai yaitu konsep peramalan, metode ARIMA Box-Jenkins, metode *Hybrid* ANN dan harga saham.

2.1 Penelitian Sebelumnya

Pada tabel 2.1 terdapat beberapa penelitian yang dijadikan acuan dalam pengerjaan tugas akhir ini :

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

Judul	Analisis Peramalan Harga Saham Perusahaan Properti Dengan Metode Arima (Studi Kasus Ciputra Properti CTRP.JK)
Nama, Tahun	Fildananto, Asdi Atmin, 2013
Gambaran umum penelitian	Penelitian ini menggunakan metode ARIMA dan fungsi transfer dalam melakukan peramalan harga saham yang difokuskan ke perusahaan Ciputra Properti. Analisis difokuskan pada periode Januari 2009 – Desember 2014. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model ARIMA yang memiliki tingkat kesalahan terkecil pada data harga saham Ciputra Properti periode Januari 2009 – Desember 2014 adalah model ARIMA (0,1,1) yang dimana menghasilkan 5

	<p>minggu peramalan kedepan pada minggu ke-61 sebesar 647.86, minggu ke 62 sebesar 656.36, minggu ke 63 sebesar 664.87, minggu ke 64 sebesar 673.39, dan minggu ke 65 sebesar 681.90. Penggunaan metode ARIMA memberikan hasil ramalan yang relatif baik dengan MAPE sebesar 2,64%, MSE sebesar 615.76693, dan MAD sebesar 18.167 [9].</p>
Keterkaitan penelitian	<p>Penelitian ini menggunakan ARIMA dalam menyelesaikan masalah yang ada. Pada tugas akhir ini, metode yang akan digunakan adalah ARIMA dan ANN, sehingga penelitian tersebut dan tugas akhir ini memiliki relevansi yang sama terkait dengan metode yang digunakan yakni metode ARIMA.</p>
Judul	<p>Peramalan Temperatur Udara di Kota Surabaya dengan Menggunakan ARIMA dan <i>Artificial Neural Networks</i></p>
Nama, Tahun	<p>Ali Machmudin dan Brodjol S. S. Ulama, 2012</p>
Gambaran umum penelitian	<p>Penelitian ini melakukan peramalan temperatur udara di kota Surabaya dengan menggunakan metode ARIMA dan ANN. Metode ANN yang digunakan adalah backpropagation yang umumnya digunakan dalam hal penyelesaian yang berkaitan dengan identifikasi, prediksi, pengenalan pola, dan sebagainya. Hasil dari penelitian ini adalah pada metode ARIMA menggunakan model ARIMA (0,1,2). Pendugaan data temperatur udara Kota Surabaya dengan menggunakan <i>Artificial Neural Network</i> menghasilkan model FFNN (5,10,1). Berdasarkan</p>

	kedua model tersebut maka model terbaik yang dapat diterapkan dalam peramalan temperatur udara Kota Surabaya adalah FFNN (5,10,1) [11].
Keterkaitan penelitian	Penelitian membandingkan dua metode peramalan yaitu metode ARIMA dan ANN. Mendapati hasil performa ANN yang lebih baik dapat menjadi acuan bahan pertimbangan dalam penelitian ini.
Judul	<i>Stock Market Index Prediction Using Artificial Neural Network</i>
Nama, Tahun	Amin Hedayati Moghaddam, Moein Hedayati Moghaddam, Morteza Esfandyari, 2016
Gambaran umum penelitian	Penelitian ini melakukan peramalan terhadap harga saham NASDAQ dengan metode <i>Artificial Neural Network</i> (ANN). Metode ini digunakan untuk menganalisis harga saham dalam waktu jangka pendek. Data harga saham NASDAQ diambil dari tanggal 28 Januari 2015 sampai dengan 18 Juni 2015. 70 hari pertama (28 Januari – 7 Maret) digunakan sebagai <i>training</i> dataset dan 29 hari sisanya digunakan sebagai model testing untuk dilakukan peramalan [12].
Keterkaitan penelitian	Penelitian tersebut menggunakan ANN sebagai dasar metode yang digunakan, dimana metode ANN ini digunakan meramalkan harga saham NASDAQ. Mengetahui bahwa metode dan objek peramalan hampir sama dengan penelitian ini, maka dapat dijadikan sebagai bahan acuan dalam membuat penelitian ini.

Judul	Peramalan Jumlah Penumpang Penerbangan Di Terminal 1 Bandara Internasional Juanda Menggunakan Metode Arima Box-Jenkins Dan <i>Hybrid Autoregressive Integrated Moving Average Artificial Neural Network</i> (ARIMA-ANN)
Nama, Tahun	Pramita Lucianna, 2017
Gambaran umum penelitian	Penelitian ini melakukan peramalan terhadap jumlah penumpang penerbangan domestik pada terminal Bandara Internasional Juanda menggunakan metode ARIMA dan <i>Hybrid Autoregressive Intregated Moving Average-Artificial Neural Network</i> (ARIMA-ANN). Hasil akhir yang telah dibandingkan menunjukkan jika dengan menggunakan metode <i>Hybrid</i> ARIMA-ANN, menunjukkan nilai akurasi yang baik. Model yang digunakan untuk meramalkan data penumpang kedatangan dan keberangkatan pada penelitian ini memiliki masing-masing nilai MAPE sebesar 7,33% dan 4,13% [13].
Keterkaitan penelitian	Penelitian ini membandingkan dua metode peramalan yaitu metode peramalan ARIMA dan <i>Hybrid</i> ARIMA-ANN. Mendapati bahwa peramalan dengan menggunakan metode <i>Hybrid</i> ARIMA-ANN lebih baik hasilnya, dapat menjadi acuan bahan pertimbangan pada penelitian ini

2.2 Landasan Teori

Landasan teori berisikan teori-teori yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini. Landasan teori merupakan teori yang relevan yang digunakan untuk menjelaskan tentang variabel yang akan diteliti dan sebagai dasar untuk memberi jawaban sementara terhadap rumusan masalah yang diajukan (hipotesis), dan penyusunan instrumen penelitian. Teori yang digunakan merupakan teori yang benar-benar telah teruji kebenarannya.

2.2.1 Saham

Definisi saham adalah surat berharga yang menunjukkan kepemilikan perusahaan sehingga pemegang saham memiliki hak distribusi lain yang dilakukan perusahaan kepada pemegang saham lainnya. Saham merupakan secarik kertas yang menunjukkan hak pemodal (yaitu pihak yang memiliki kertas tersebut) untuk memperoleh bagian dari prospek atau kekayaan organisasi yang menerbitkan sekuritas tersebut dan berbagai kondisi yang memungkinkan pemodal tersebut menjalankan haknya [14]. Saham merupakan salah satu alternatif yang dapat dipilih untuk berinvestasi.

2.2.1.1 Jenis-Jenis Saham

Jenis-jenis saham dapat diklasifikasikan sebagai berikut [15]:

1. Jenis saham dilihat dari segi kemampuan dalam hak tagih atau klaim dibedakan menjadi :
 - a. Saham biasa : saham yang menempatkan pemiliknya paling yunior terhadap pembagian dividen, hak atas kekayaan perusahaan apabila perusahaan tersebut dilikuidasi
 - b. Saham preferen : saham yang memiliki karakteristik gabungan antara obligasi dan saham biasa, karena bisa menghasilkan pendapatan tetap (seperti bunga obligasi), tetapi juga bisa tidak mendatangkan hasil seperti yang dikehendaki investor. Saham preferen dipandang sebagai surat berharga dengan pendapatan tetap

2. Jenis saham dilihat dari segi peralihannya dibedakan menjadi :
 - a. Saham atas unjuk : pada saham tersebut tidak tertulis nama pemiliknya agar mudah dipindah tangankan dari satu investor ke investor lainnya. Secara hukum siapa yang memegang saham tersebut, maka dialah diakui sebagai pemiliknya dan berhak untuk ikut hadir dalam rapat umum pemegang saham
 - b. Saham atas nama: merupakan saham yang ditulis dengan jelas siapa nama pemiliknya, dimana cara peralihannya harus melalui prosedur tertentu
3. Jenis saham dilihat dari kinerja perdagangan dibedakan menjadi :
 - a. *Blue Chip Stock* : saham biasa dari suatu perusahaan yang memiliki reputasi tinggi, sebagai leader di industri sejenis, memiliki pendapatan yang stabil dan konsisten dalam membayar dividen
 - b. *Income Stock* : saham dari suatu emiten yang memiliki kemampuan membayar dividen lebih tinggi dari rata-rata dividen yang dibayarkan pada tahun sebelumnya. Emiten seperti ini biasanya mampu menciptakan pendapatan yang lebih tinggi dan secara teratur membagikan dividen tunai. Emiten ini tidak suka menelan laba dan tidak mementingkan potensi pertumbuhan harga saham
 - c. *Growth Stock* : saham-saham dari emiten yang memiliki pertumbuhan pendapatan yang tinggi, sebagai leader di industri sejenis yang mempunyai reputasi tinggi. Selain itu terdapat juga growth stocks yaitu saham dari emiten yang tidak sebagai leader dalam industri namun memiliki ciri growth stock. Umumnya saham ini berasal dari daerah dan kurang populer di kalangan emiten
 - d. *Speculative Stock* : saham suatu perusahaan yang tidak bisa secara konsisten memperoleh penghasilan dari tahun ke tahun, akan tetapi mempunyai kemungkinan penghasilan yang tinggi di masa mendatang, meskipun belum pasti

- e. *Counter Cyclical Stock* : saham yang tidak terpengaruh oleh kondisi ekonomi makro maupun situasi bisnis secara umum. Pada saat resesi ekonomi, harga saham ini tetap tinggi, di mana emitennya mampu memberikan dividen yang tinggi sebagai akibat dari kemampuan emiten dalam memperoleh penghasilan yang tinggi pada masa resesi. Emiten ini biasanya bergerak dalam produk yang sangat dan selalu dibutuhkan masyarakat seperti rokok dan *consumer goods*

2.2.1.2 Harga Saham

Laporan keuangan mempunyai dampak terhadap kegiatan perdagangan saham dan variabilitas tingkat keuntungan. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pada tanggal pengumuman laporan keuangan, kegiatan perdagangan maupun variabilitas tingkat keuntungan lebih tinggi dibandingkan dengan periode di luar tanggal pengumuman [14]. Harga saham yang terjadi di pasar modal selalu berfluktuasi dari waktu ke waktu. Fluktuasi harga dari suatu saham tersebut akan ditentukan antara kekuatan penawaran dan permintaan. Jika jumlah penawaran lebih besar dari jumlah permintaan, pada umumnya kurs harga saham akan turun. Sebaliknya jika jumlah permintaan lebih besar dari jumlah penawaran terhadap suatu efek, maka harga saham cenderung akan naik.

2.2.1.3 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pergerakan Harga Saham

Berikut ini merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi pergerakan harga saham antara lain [16]:

1. Faktor internal
 - a. Pengumuman tentang pemasaran, produksi, penjualan seperti pengiklanan, rincian kontrak, perubahan harga, penarikan produk baru, laporan produksi, laporan keamanan produk, dan laporan penjualan.

- b. Pengumuman pendanaan (financing announcements), seperti pengumuman yang berhubungan dengan ekuitas dan hutang.
 - c. Pengumuman badan direksi manajemen (management-board of director announcements) seperti perubahan dan pergantian direktur, manajemen, dan struktur organisasi.
 - d. Pengumuman pengambilalihan diversifikasi, seperti laporan merger, investasi ekuitas, laporan take over oleh pengakuisisian dan diakuisisi, laporan divestasi dan lainnya.
 - e. Pengumuman investasi (investment announcements), seperti melakukan ekspansi pabrik, pengembangan riset dan, penutupan usaha.
 - f. Pengumuman ketenagakerjaan (labour announcements), seperti negoisasi baru, kontrak baru, pemogokan dan lainnya.
 - g. Pengumuman laporan keuangan perusahaan, seperti peramalan laba sebelum akhir tahun fiskal dan setelah akhir tahun fiskal, earning per share (EPS) dan dividen per share (DPS), price earning ratio, net profit margin, return on assets (ROA), dan lain-lain
2. Faktor eksternal
- a. Pengumuman dari pemerintah seperti perubahan suku bunga tabungan dan deposito, kurs valuta asing, inflasi, serta berbagai regulasi dan deregulasi ekonomi yang dikeluarkan oleh pemerintah.
 - b. Pengumuman hukum (legal announcements), seperti tuntutan karyawan terhadap perusahaan atau terhadap manajernya dan tuntutan perusahaan terhadap manajernya.
 - c. Pengumuman industri sekuritas (securities announcements), seperti laporan pertemuan tahunan, insider trading, volume atau harga saham perdagangan, pembatasan/penundaaan trading.
 - d. Gejolak politik dalam negeri dan fluktuasi nilai tukar juga merupakan faktor yang berpengaruh signifikan pada

terjadinya pergerakan harga saham di bursa efek suatu negara.

e. Berbagai isu baik dari dalam negeri dan luar negeri.

2.2.1.4 Analisis Saham

Terdapat dua pendekatan dasar untuk menganalisis saham diantaranya :

1. Analisis Teknikal

Analisis teknikal adalah pendekatan investasi dengan cara mempelajari data historis dari harga saham serta menghubungkannya dengan trading volume yang terjadi dan kondisi ekonomi pada saat itu. Analisis ini hanya mempertimbangkan pergerakan harga saja tanpa memperhatikan kinerja perusahaan yang mengeluarkan saham. Pergerakan harga tersebut dihubungkan dengan kejadian-kejadian pada saat itu seperti adanya pengaruh ekonomi, pengaruh politik, pengaruh statement perdagangan, pengaruh psikologis maupun pengaruh isu-isu lainnya [17].

2. Analisis Fundamental

Analisis fundamental mencoba memperkirakan harga saham dimasa yang akan datang dengan mengestimasi nilai faktor-faktor fundamental yang mempengaruhi harga saham di masa yang akan datang dan menetapkan hubungan variabel-variabel tersebut sehingga diperoleh taksiran harga saham [14].

2.2.2 Peramalan

Peramalan merupakan suatu yang digunakan untuk menganalisa pola dari data masa lalu dalam memprediksi kebutuhan di masa yang akan datang, sehingga dapat memberikan proyeksi permintaan yang sistematis. Ada beberapa definisi peramalan (forecasting) menurut para ahli, antara lain :

1. Menurut Makridakis dkk, Peramalan adalah dasar berdasarkan segala jenis perencanaan dimana hal ini sangat

diperlukan buat lingkungan yang nir stabil yaitu menjembatani antara sistem dengan lingkungan [18].

2. Menurut Heizer dan Render, peramalan adalah seni dan ilmu yang memprediksi peristiwa masa depan. Peramalan memerlukan pengambilan data historis dan memproyeksikannya ke masa depan [19].
3. Menurut Arman Hakim Nasution, peramalan adalah memperkirakan beberapa kebutuhan dimasa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas (jumlah), kualitas (mutu), waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang atau jasa [20].

Dari definisi peramalan diatas, maka dapat disimpulkan peramalan adalah suatu tindakan yang dimana bertujuan untuk membuat prediksi pada masa yang akan datang berdasarkan data sekarang, data masa lampau dan juga pada umumnya berdasarkan analisis dari sebuah tren.

Metode peramalan sendiri terbagi menjadi dua kategori utama, yakni peramalan kuantitatif dan peramalan kualitatif [18]:

1. Peramalan Kuantitatif : merupakan peramalan yang menggunakan data-data kuantitatif yang terdapat di masa lalu yang diperoleh dari pengamatan nilai-nilai sebelumnya. Hasil pengamatan sangat bergantung pada metode yang digunakan, sehingga setiap metode memiliki hasil peramalan yang berbeda pula.
2. Peramalan Kualitatif : merupakan metode yang pengambilan datanya didasarkan pada kualitatif yang diambil pada masa lalu, seperti intuisi pengambilan keputusan, emosi, pengalaman pribadi dan sistem nilai. Hasil dari peramalan kualitatif didasarkan pada pengamatan kejadian-kejadian di masa lalu yang digabung dengan pemikiran dari penyusunnya

Jika data pada masa lalu tersedia, maka akan lebih efektif menggunakan peramalan dengan metode kuantitatif dibanding dengan metode kualitatif

2.2.3 Metode ARIMA

Metode ARIMA adalah metode peramalan yang tidak menggunakan teori atau pengaruh antar variabel seperti pada model regresi; dengan demikian metode ARIMA tidak memerlukan penjelasan mana variabel dependen dan independen. Metode ini tidak memerlukan pemecahan pola menjadi komponen trend, seasonal, siklis seperti pada data time series pada umumnya. Metode ini secara murni melakukan prediksi hanya berdasarkan data-data historis yang ada. Hampir mustahil menerapkan ARIMA secara manual. Selain dikenal dengan nama ARIMA, metode ini populer dengan sebutan metode Box-Jenkins, karena dikembangkan oleh dua statistikawan Amerika Serikat, yakni G.E.P Box dan G.M Jenkins pada tahun 1970 [4].

Tujuan dari pemodelan ARIMA adalah menentukan hubungan statistik yang baik antar variable yang diramal dengan nilai historis variable tersebut sehingga peramalan dapat dilakukan dengan model tersebut. Pada penggunaan metode ARIMA data yang dibutuhkan adalah data yang sudah stasioner, jika data belum stasioner maka perlu melakukan uji stasioner data. model ARIMA dapat melakukan peramalan terhadap masa depan dengan hanya menggunakan data masa lalu.

Kelebihan dari metode peramalan ARIMA adalah memiliki sifat yang fleksibel (mengikuti pola data), memiliki tingkat akurasi peramalan yang cukup tinggi dan cocok digunakan untuk meramal sejumlah variabel dengan cepat, sederhana, akurat, dan murah karena hanya membutuhkan data historis untuk melakukan peramalannya [21]. Sedangkan kekurangan dari metode peramalan ARIMA adalah model ARIMA mengasumsikan model yang linier. Hal ini menyebabkan model ARIMA tidak menangkap pola-pola yang non-linear yang umum terdapat pada time series. Oleh karena itu, model tersebut memerlukan model yang dapat menangkap pola-pola yang non-linear. Model tersebut adalah model ANN (*Artificial Neural Network*) [7] .

2.2.3.1 Model ARIMA

Box dan Jenkins secara efektif telah berhasil mencapai kesepakatan mengenai informasi relevan yang diperlukan untuk memahami dan menggunakan model-model ARIMA untuk deret berkala univariate. Prosedur untuk pembentukan model ARIMA ada beberapa tahap. Prosedur tersebut terdiri dari identifikasi model, estimasi parameter, *diagnostic checking*, pemilihan model terbaik, dan peramalan [18].

Model Box-Jenkins meliputi model non seasonal (non-musiman) dan seasonal (musiman). Model non seasonal yang merupakan model stasioner terdiri dari AR(p), MA(q) dan ARMA(p,q), sedangkan model ARIMA (p,d,q) merupakan bentuk model non stasioner

1. Autoregressive Model (AR)

AR adalah model hasil regresi dengan dirinya sendiri pada waktu sebelumnya. Bentuk umum model *Autoregressive* dengan orde ke-p yaitu AR(p) atau model ARIMA (p,0,0) dituliskan sebagai berikut :

$$Z_t = \Phi_1 Z_{t-1} + \dots + \Phi_p Z_{t-p} + a_t \text{ atau } \Phi_p(B)Z_t = a_t$$

Dimana :

- Z_t : $Z_t - \mu$
- $\Phi_p(B)$: $(1 - \Phi_1 B - \dots - \Phi_p B^p)$ parameter *Autoregressive* ke-p
- a_t : nilai kesalahan pada saat t

2. Moving Average Model (MA)

Bentuk umum dari model moving average orde ke-q yaitu MA(q) atau ARIMA (0,0,q) dituliskan sebagai berikut :

$$Z_t = a_t - \theta_1 a_{t-1} - \dots - \theta_q a_{t-q} \text{ atau } Z_t = \theta_q(B) a_t$$

Dimana :

- $\theta_q(B)$: $(1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q)$ parameter moving average ke-q

3. *Autoregressive Moving Average (ARMA)*

Bentuk umum dari kedua model AR(p) dan MA(q), yaitu ARIMA (p,0,q) adalah sebagai berikut :

$$\Phi_p(B)Z_t = \theta_q(B)a_t$$

4. *Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)*

Apabila non stasioneritas ditambahkan pada proses ARMA, maka model ARIMA (p,d,q) dengan *differencing* sebanyak d dituliskan sebagai berikut :

$$\Phi_p(B)(1-B)^d Z_t = \theta_q(B)a_t$$

2.2.3.2 Identifikasi Model ARIMA

Terdapat beberapa langkah dalam melakukan identifikasi model ARIMA. Langkah-langkahnya sebagai berikut [22]:

1. Membuat time series plot dan melakukan transformasi yang sesuai jika tidak stasioner dalam varians
2. Membuat plot ACF dan PACF pada data asli, selanjutnya *differencing* dilakukan jika datanya tidak stasioner dalam mean. Jika plot ACF turun lambat dan plot PACF cuts off setelah lag 1, hal ini menunjukkan bahwa data tidak stasioner dalam mean.
3. Memeriksa plot baru dari ACF dan PACF yang telah stasioner dalam mean dan varians apabila telah dilakukan transformasi dan *differencing* untuk menentukan orde p dan q. Karakteristik yang dipakai untuk menentukan orde berdasarkan plot ACF dan PACF.

2.2.3.3 Kestasioneran Data

Analisis time series memiliki syarat yakni datanya harus stasioner dalam mean dan stasioner dalam varians. Pemeriksaan kestasioneran dapat menggunakan plot data time series antara nilai Z_t dengan waktu t . jika plot time series berfluktuasi di sekitar garis yang sejajar dengan sumbu waktu (t) maka dikatakan deret stasioner dalam mean. Dalam time series ada kemungkinan data tersebut tidak stasioner baik dalam mean maupun varians. Hal ini dikarenakan mean tidak konstan atau variansnya tidak konstan sehingga untuk menghilangkan ketidakstasioneran terhadap mean, maka menggunakan metode perbedaan atau *differencing*. Metode *differencing* terdapat pada persamaan 2.1 dengan Z_t merupakan nilai series setelah dilakukan *differencing* [18]

$$Z_t = Z_t - Z_{t-1}$$

Sedangkan untuk mengatasi ketidakstasioneran dalam varians, dapat dilakukan transformasi data. Transformasi yang umum digunakan adalah tranformasi Box-cox. Tabel 2.2 menunjukkan rumus transformasi Box-Cox berdasarkan nilai transformasi rounded value (λ) yang didapatkan [22]

Tabel 2.2 Tranformasi Box-Cox

Nilai Estimasi	Transformasi
-1,0	$\frac{1}{Z_t}$
-0,5	$\frac{1}{\sqrt{Z_t}}$
0	$\ln Z_t$
0,5	$\sqrt{Z_t}$
1	Z_t
2	Z_t^2

2.2.3.4 Fungsi Autokorelasi (ACF) dan Fungsi Autokorelasi Parsial (PACF)

Fungsi Autokorelasi (ACF) adalah hubungan linier antara Z_t dengan Z_{t+k} pada suatu data time series. Pada data yang telah stasioner memiliki nilai rata-rata μ dan varians σ^2 yang konstan. ACF digunakan untuk memeriksa stasioneritas dalam mean, dengan fungsi sebagai berikut [22]

$$\rho_k = \frac{\sum_{t=1}^{n-k} (Z_t - \bar{Z}_t)(Z_{t+k} - \bar{Z}_{t+k})}{\sum_{t=1}^n (Z_t - \bar{Z}_t)^2}; k = 0, 1, 2, 3, \dots$$

dengan $k \leq n / 4$. Pengidentifikasiannya adalah fungsi autokorelasi parsial digunakan untuk menunjukkan besarnya hubungan antara nilai suatu variabel saat ini dengan sebelumnya dari variabel yang sama dengan menganggap pengaruh dari semua keterlambatan waktu lain adalah konstan. Fungsi autokorelasi parsial (PACF) merupakan suatu fungsi untuk mengukur keeratan hubungan antara Z_t dengan Z_{t+k} setelah dependensi antar variabel $Z_{t+1}, Z_{t+2}, \dots, Z_{t+k-1}$ dihilangkan yang terdapat pada persamaan 2.X

$$\phi_{k+1,k+1} = \frac{\rho_{k+1} - \sum_{j=1}^k \phi_{kj} \rho_{k+1-j}}{1 - \sum_{j=1}^k \phi_{kj} \rho_j}$$

Dimana

$$\phi_{k+1,j} = \phi_{kj} - \phi_{k+1,k+1} \cdot \phi_{k,k+1-j}; j = 1, 2, \dots, k$$

Pengidentifikasi model ARIMA dapat dilakukan dengan melihat plot time series, plot ACF dan PACF. Plot ACF dan PACF digunakan untuk menentukan orde p dan q dari model

ARIMA. Secara teoritis, bentuk-bentuk plot ACF dan PACF dari model ARIMA terdapat pada Tabel 2.3

Tabel 2.3 Plot ACF dan PACF

Model	ACF	PACF
AR(p)	<i>Dies Down</i> (turun cepat secara eksponensial)	<i>Cuts off after lag p</i> (terputus setelah lag p)
MA(q)	<i>Cuts off after lag q</i> (terputus setelah lag q)	<i>Dies down</i> (turun cepat secara eksponensial)
ARMA (p,q)	<i>Dies down after lag (q-p)</i> (turun cepat setelah lag (q-p))	<i>Dies down after lag (p-q)</i> (turun cepat setelah lag (p-q))

Model *Autoregressive* (AR) menunjukkan adanya hubungan antara suatu nilai pada waktu sekarang Z_t dengan nilai pada waktu sebelumnya Z_{t-k} dimana $k=1,2,3,\dots,n$ dengan ϕ adalah koefisien model AR dan a_t adalah residual pada waktu ke t [22]. Model *Autoregressive* orde p , dapat ditulis $AR(p)$ secara matematis memiliki persamaan dalam persamaan 2.7

$$Z_t = a_t - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} - \dots - \theta_p a_{t-p}$$

Dimana

$$\phi_p(B) = 1 - \phi_1 B - \dots - \phi_p B^p$$

Dan

$$\theta_p(B) = 1 - \theta_1 B - \dots - \theta_p B^p$$

Model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) merupakan model *time series* yang tidak stasioner terhadap mean dan memerlukan proses *differencing* agar stasioner. Pemodelan series $(1-B)^d Z_t$ perlu ditambahkan ke dalam model umum ARMA (p,q) sehingga mengikuti proses stasioner ARIMA (p,d,q) . Z_t , adalah nilai pada waktu sekarang, ϕ_p adalah koefisien model AR, B adalah perbedaan orde ke- d , θ_p adalah koefisien model MA, sedangkan a_t adalah residual

pada waktu ke t . Model ARIMA (p,d,q) ditunjukkan oleh persamaan 2.x

$$\phi_p(B)(1-B)^d Z_t = \phi_q(B)a_t$$

2.2.3.5 Penaksiran Parameter

Salah satu metode penaksiran parameter yang dapat digunakan adalah *Conditional Least Square* (CLS). Metode ini bekerja dengan membuat error yang tidak diketahui sama dengan nol dan meminimumkan jumlah kuadrat error (SSE). Misalkan diterapkan pada model AR(1) dan dinyatakan sebagai berikut :

$$Z_t - \mu = \phi(Z_{t-1} - \mu) + \varepsilon_1$$

Dari model AR(1) tersebut bisa dilihat sebagai model regresi dengan variable prediktor Z_{t-1} .

2.2.3.6 Uji Diagnosis Parameter

Uji diagnosis parameter dilakukan setelah estimasi parameter untuk mengetahui apakah model dapat dikatakan baik. Uji diagnosis meliputi uji signifikansi parameter, uji asumsi residual white noise, dan uji asumsi residual berdistribusi normal.

a. Uji Signifikansi Parameter

Uji signifikansi parameter bertujuan untuk menentukan signifikansi dari model. Hipotesis pengujian signifikansi parameter adalah sebagai berikut.

$H_0 : \phi_p = 0$ atau $\theta_p = 0$ (parameter tidak signifikan)

$H_1 : \phi_p \neq 0$ atau $\theta_p \neq 0$ (parameter signifikan)

Statistik uji :

$$t = \frac{\hat{\phi}_p}{SE(\hat{\phi}_p)} = \frac{\hat{\phi}_p}{\sqrt{S^2/n}} \text{ atau } t = \frac{\hat{\phi}_q}{SE(\hat{\phi}_q)} = \frac{\hat{\phi}_q}{\sqrt{S^2/n}}$$

H_0 ditolak apabila $|t_{hitung}| > t_{\alpha/2, n-p}$ artinya parameter telah signifikan dan model dapat digunakan untuk peramalan.

Dimana:

$$S^2 = \frac{\sum_{t=1}^n (a_t - \bar{a}_t)^2}{n-1}$$

n = banyaknya observasi

p = banyaknya parameter yang ditaksir oleh model AR

q = banyaknya parameter yang ditaksir oleh model MA [22]

b. Uji Asumsi *White Noise*

Uji asumsi *white noise* pada residual dilakukan untuk melihat apakah residual independen dan identik. Uji residual yang digunakan adalah uji Ljung Box-Q (LBQ) dengan hipotesis sebagai berikut.

H_0 : $\rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_K = 0$ (residual memenuhi syarat *white noise*)

H_1 : Minimal ada satu $\rho_K \neq 0$ dengan $k = 1, 2, \dots, K$ (residual tidak memenuhi syarat *white noise*)

Statistik Uji :

$$Q = n(n+2) \sum_{k=1}^K (n-k)^{-1} \rho_k^2$$

Dengan taraf signifikansi sebesar α , Maka H_0 ditolak apabila

$$Q > X_{\alpha, df=K-m}^2$$

Keterangan :

n = banyaknya pengamatan

ρ_k = ACF residual lag ke- k

K = maksimum lag

m = $p+q$

Sedangkan pengujian residual identik dilihat berdasarkan plot. Residual dikatakan identik jika plot yang dihasilkan tidak membentuk suatu pola tertentu.

2.2.3.7 Pemilihan Model Terbaik

Pemilihan model terbaik dan akurat dapat digunakan kriteria dari data in-sample dan data out-sample. Pemilihan model berdasarkan data in-sample salah satunya adalah menggunakan *Akaike's Information Criterion* (AIC). Kriteria AIC dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$AIC(M) = n \ln \sigma_a^2 + 2M$$

Kriteria pemilihan model terbaik pada data in-sample lainnya adalah *Schwart's Bayesian Criterion* (SBC) dengan persamaan sebagai berikut :

$$SBC(M) = n \ln \sigma_a^2 + M \ln n$$

Keterangan :

n = Jumlah observasi

σ_a^2 = Estimasi maksimum *likelihood* dari σ_a^2

M = Banyaknya parameter dalam model.

Penentuan model terbaik berdasarkan data *out-sample* dapat dilihat berdasarkan nilai kesalahan peramalan yang dihasilkan. Semakin kecil nilai kesalahan peramalan yang dihasilkan suatu model maka akan semakin baik digunakan untuk meramalkan periode mendatang. Kriteria kesalahan peramalan yang akan digunakan pada data *out-sample* yaitu MSE dan MAPE.

Kriteria kesalahan peramalan *Mean Square Error* (MSE) merupakan salah satu indeks yang dapat digunakan untuk mengevaluasi ketepatan model *time series* dengan mempertimbangkan sisa perhitungan ramalan. Nilai MSE dirumuskan sebagai berikut :

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{Z_t - \hat{Z}_t}{Z_t} \right|}{n} \times 100\%$$

Keterangan :

Z_t = Nilai *aktual* atau sebenarnya pada waktu ke t

\hat{Z}_t = Nilai dugaan atau peramalan pada waktu ke t

n = Jumlah observasi [22]

Sedangkan untuk MAPE dihitung menggunakan kesalahan absolut pada tiap periode dibagi dengan nilai observasi yang nyata pada periode itu. Lalu, merata-rata kesalahan persentase absolut tersebut. Pendekatan yang dilakukan ini berfungsi untuk saat ukuran atau besar variable ramalan itu penting dalam mengevaluasi ketepatan ramalan. MAPE juga mengindikasikan seberapa besar kesalahan dalam meramal yang dibandingkan dengan nilai *real*. Dalam MAPE nilai error dikatakan baik jika bernilai 20% sedangkan semakin kecil dari 20% maka semakin baik. Berikut ini adalah rumus MAPE :

$$MAPE = \sum \frac{\frac{|Actual - Forecast|}{Actual}}{n} \times 100\%$$

Dimana :

- Aktual : Data Aktual
- Forecast : Data hasil peramalan
- n : Banyaknya periode peramalan

2.2.4 Neural Network

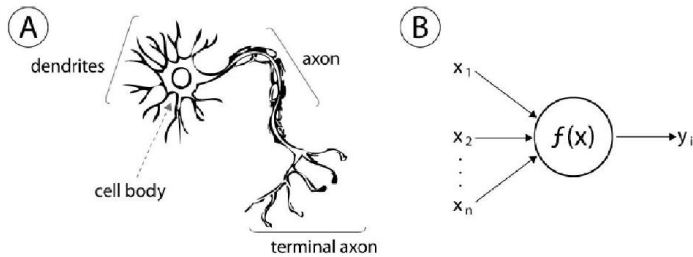
Pada sub-bab ini akan dijelaskan mengenai dasar-dasar *Neural Network* yang akan digunakan pada pemodelan ramalan ini

2.2.4.1 Artificial Neural Network

Artificial Neural Network (ANN) merupakan sebuah sistem cerdas yang digunakan untuk mengolah informasi yang merupakan perkembangan dari generalisasi model matematika. Prinsip kerja ANN terinspirasi dari prinsip kerja sistem saraf jaringan (*neural network*) manusia [23]. Para ilmuwan menciptakan algoritme matematis yang bekerja menyerupai pola kerja saraf (neuron) tersebut, maka digunakanlah nama *Artificial Neural Network* atau dalam Bahasa Indonesia dikenal sebagai Jaringan Saraf Tiruan (JST). Komponen-komponen yang terdapat di dalam jaringan saraf tiruan adalah sebagai berikut [24]:

- a. Neuron Tiruan (*Artificial Neuron*)
ANN disusun oleh unit dasar yang disebut dengan neuron tiruan yang merupakan elemen pemrosesan dalam jaringan, dimana semua proses perhitungan dilakukan disini.
- b. Lapisan (*Layer*)
ANN disusun oleh kumpulan neuron yang berhubungan dan dikelompokkan pada *layer-layer*. Dalam ANN terdapat tiga *layer* diantaranya: *input layer*, *hidden layer*, dan *output layer*
- c. Masukan (*Input*)
ANN hanya dapat memproses data yang memiliki masukan berjenis numerik. Sehingga apabila masalah melibatkan data kualitatif seperti grafik, gambar, sinyal suara dan data tersebut akan dirubah ke dalam data numeric yang ekuivalen sebelum dapat diproses oleh ANN.
- d. Keluaran (*Output*)
Keluaran dari ANN adalah berupa pemecahan terhadap masalah yang berupa data numerik.
- e. Bobot (*Weight*)
Bobot di dalam ANN menyatakan bahwa suatu system memiliki tingkat kepintaran. Bobot dari sebuah ANN berupa deretan angka yang sangat penting untuk mengoptimalkan dan akan memungkinkan sebuah sistem menerjemahkan data masukan secara benar dan menghasilkan sebuah keluaran yang diinginkan.

Adapun pada gambar 2.1 merupakan gambar kemiripan arsitektur ANN dengan sistem jaringan saraf pada tubuh manusia :



Gambar 2.1 Jaringan Saraf Manusia dan ANN

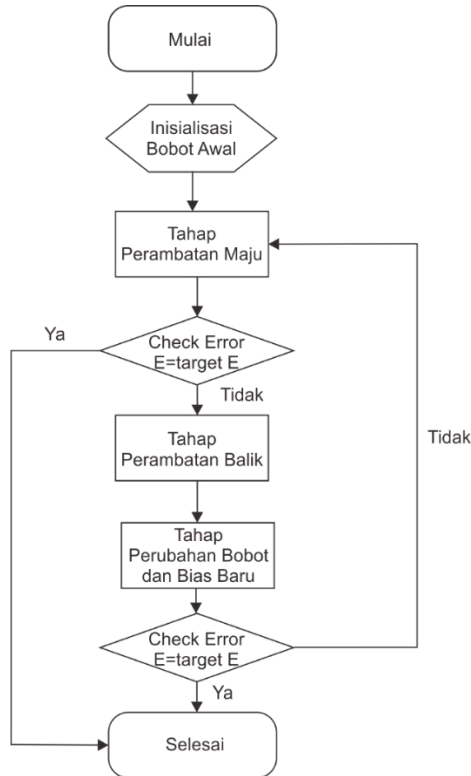
Label A pada gambar di atas merupakan struktur susunan sel neuron pada tubuh manusia. Sel neuron berfungsi sebagai pengantar informasi dari satu sel ke sel lainnya dengan urutan sebagai berikut :

- Dendrit merupakan bagian yang berfungsi untuk menerima rangsangan atau informasi
- Badan sel bertugas menerima dan mengakumulasi rangsangan dari dendrit, memproses informasi tersebut dan lalu meneruskannya ke akson
- Akson berfungsi meneruskan rangsangan yang telah diproses badan sel ke neuron lain

Label B menggambarkan struktur ANN, dimana juga terdapat tiga bagian di dalamnya, yaitu *input layer* (x), *hidden layer* ($f(x)$), dan *output layer* (y). Informasi akan diterima oleh *input layer* menggunakan bobot yang ditentukan. Bobot akan dikumpulkan dan diakumulasi oleh *hidden layer*. Kemudian hasil dari penjumlahan tersebut dibandingkan dengan *threshold* yang ditentukan sebagai nilai aktivasi. Informasi masuk yang memenuhi syarat akan dilanjutkan ke *output layer* [25].

2.2.4.2 Metode Backpropagation

Backpropagation merupakan sebuah algoritma pembelajaran dalam *Artificial Neural Network* yang telah banyak digunakan untuk memecahkan kasus-kasus rumit. Algoritma ini telah ada sejak tahun 1970an, namun mulai dikenal kalangan luas semenjak dikenalkan oleh David Rumelahrt, Geoffrey Hinton dan Ronald Williams pada papernya pada tahun 1986 [26]. Di dalam algoritma ini dilakukan dua tahap perhitungan, yaitu perhitungan maju yang dilakukan untuk menghitung error antara *output* ANN dengan target yang diinginkan. Dan yang berikutnya adalah perhitungan mundur yang menggunakan error yang telah didapatkan untuk memperbaiki bobot pada semua neuron yang ada. Bagan 2.1 menjelaskan mengenai alur kerja dari algoritma *backpropagation*



Bagan 2.1 Algoritma Backpropagation

Terdapat 3 fase utama dalam alur kerja backpropagation, yaitu fase 1. *feed forward*, fase 2. *backpropagation error*, dan yang terakhir adalah fase 3. Perubahan nilai bobot. Berikut penjabaran dari masing-masing fase :

1. *Feed Forward*

Tahap ini merupakan alur maju dari penggunaan *Artificial Neural Network* seperti biasanya, dimana semua nilai *input* dan variable yang digunakan pada *input layer* dikirimkan ke *hidden layer*. Nilai tersebut diterima oleh sejumlah node yang ditentukan pada *hidden layer* lalu dihitung menggunakan fungsi aktivasi. Hasil perhitungan dari masing-masing node di *hidden layer* tersebut diberikan bobot yang selanjutnya dikirim ke

output layer. Pada *output layer* ini kembali dilakukan perhitungan menggunakan fungsi aktivasi tertentu, untuk menghasilkan nilai *output* berdasarkan pola masukan.

2. *Backpropagation Error*

Backpropagation error dilakukan setelah neural network berhasil memberikan *output* dari perhitungan *input* seperti yang telah dijelaskan pada proses *Feedforward*. Nilai yang didapatkan oleh masing-masing *output* node dibandingkan dengan nilai *output* yang diinginkan menggunakan fungsi loss, menghitung nilai error pada setiap node. Selanjutnya nilai error yang didapatkan dipropagasikan ke belakang, dimulai dari *output*, sehingga semua node baik di *output* maupun *hidden layer* meberikan gambaran nilai error terhadap nilai *output* yang diinginkan.

3. Perubahan Nilai Bobot

Setelah mendapatkan nilai error, selanjutnya nilai error digunakan untuk menghitung gradien dari loss function dengan memperhatikan bobot dari network. Selanjutnya gradien tersebut digunakan untuk mendapatkan nilai optimal yang selanjutnya digunakan untuk memperbarui nilai bobot.

2.2.4.3 Algoritma Pembelajaran *Backpropagation*

Algoritma pelatihan untuk jaringan dengan satu *layer* tersembunyi (dengan fungsi aktivasi sigmoid biner) adalah sebagai berikut [27]:

1. Langkah 0 : inisiasi semua bobot dengan bilangan acak kecil
2. Langkah 1 : jika kondisi penghentian belum terpenuhi, lakukan langkah 2-9
3. Langkah 2 : untuk setiap pasang data pelatihan, lakukan langkah 3-8
4. Langkah 3 : setiap unit masukan menetiham sinyal dan meneruskannya ke unit tersembunyi di atasnya
5. Langkah 4 : hitung semua keluaran di unit tersembunyi X_j ($j=1,2,\dots,p$)

$$z_{net_j} = v_{jo} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ii}$$

Setelah menghitung sinyal *output* dan unit tersembunyi dengan menggunakan fungsi aktivasi yang ditentukan :

$$X_j = f(X_{in_j})$$

Sinyal *output* ini selanjutnya dikirim ke seluruh unit pada unit atas (unit *output*)

6. Langkah 5 : hitung semua keluaran jaringan di unit y_k ($k = 1, 2, \dots, q$)

$$y_{net_k} = w_{ko} + \sum_{j=1}^p Z_j W_{kj}$$

Selanjutnya menghitung sinyal *output* dari unit *output* bersangkutan dengan menggunakan fungsi aktivasi yang telah ditentukan

$$Y_k = f(Y_{in_k})$$

7. Langkah 6 : hitung faktor δ unit keluaran berdasarkan kesalahan di setiap unit keluaran y_k ($k = 1, 2, \dots, q$)

$$\delta_k = (t_k - y_k) f'(y_{net_k}) = (t_k - y_k) y_k (1 - y_k)$$

δ_k merupakan unit kesalahan yang akan dipakai dalam perubahan bobot *layer* dibawahnya (langkah 7). Hitung suku perubahan bobot w_{kj} (yang akan dipakai dalam untuk merubah bobot w_{kj}) dengan laju percepatan α

$$\Delta w_{kj} = \alpha \delta_k Z_j$$

8. Langkah 7 : Hitung faktor δ unit tersembunyi berdasarkan kesalahan di setiap unit tersembunyi Z_j ($j = 1, 2, \dots, p$)

$$\delta_{net_j} = \sum_{k=1}^m \delta_k w_{kj}$$

Faktor δ unit tersembunyi :

$$\delta_j = \delta_{net_j} f'(z_{net_j}) = \delta_{net_j} z_j (1 - z_j)$$

Hitung suku perubahan bobot v_{ji} (yang akan dipakai nanti untuk merubaha bobot v_{ji})

$$\Delta v_{ji} = \alpha \delta_j x_i$$

9. Langkah 8 : Hitung semua perubahan bobot
Perubahan bobot garis yang menuju ke unit keluaran

$$w_{kj}(\text{baru}) = w_{kj}(\text{lama}) + \Delta w_{kj}$$

Setelah pelatihan selesai dilakukan, jaringan dapat dipakai untuk pengenalan pola. Dalam hal ini, hanya *Feedforward* (langkah 4 dan 5) saja yang dipakai untuk menentukan keluaran jaringan. Apabila fungsi aktivasi yang dipakai bukan signoid biner, maka langkah 4 dan 5 harus disesuaikan. Demikian juga turunannya pada langkah ke-6 dan ke-7.

10. Langkah 9 : tes kondisi berhenti apabila error ditemukan. Jika kondisi STOP telah terpenuhi, maka pelatihan jaringan dapat dihentikan.

2.2.5 Uji Performa Model Peramalan

Untuk menguji ukuran keakuratan peramalan dapat menggunakan beberapa metode. Beberapa metode yang digunakan untuk mengukur ketepatan dalam peramalan dapat menggunakan perhitungan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) [18] dan *Mean Square Error* (MSE) [19].

2.2.5.1 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

MAPE dihitung menggunakan kesalahan absolut pada tiap periode dibagi dengan nilai observasi yang nyata pada periode itu. Lalu, merata-rata kesalahan persentase absolut tersebut. Pendekatan yang dilakukan ini berfungsi untuk saat ukuran atau besar variable ramalan itu penting dalam mengevaluasi ketepatan ramalan. MAPE juga mengindikasi seberapa besar kesalahan dalam meramal yang dibandingkan dengan nilai real.

Dalam MAPE nilai error dikatakan baik jika bernilai 20% sedangkan semakin kecil dari 20% maka semakin baik. Berikut ini adalah rumus MAPE :

$$MAPE = \sum \frac{\frac{|Actual - Forecast|}{Actual}}{n} \times 100\%$$

Dimana :

- Aktual : Data Aktual
- Forecast : Data hasil peramalan
- n : Banyaknya periode peramalan

2.2.5.2 Mean Squared Error (MSE)

Mean Squared Error (MSE) adalah metode lain untuk mengevaluasi metode peramalan. Masing-masing kesalahan atau sisa dikuadratkan. Kemudian dijumlahkan dan ditambahkan dengan jumlah observasi. Pendekatan ini mengatur kesalahan peramalan yang besar karena kesalahan - kesalahan itu dikuadratkan. Metode itu menghasilkan kesalahan-kesalahan sedang yang kemungkinan lebih baik untuk kesalahan kecil, tetapi kadang menghasilkan perbedaan yang besar. Mean Squared Error adalah rata-rata dari kesalahan *forecast* dikuadratkan, atau jika dituliskan dalam bentuk rumus adalah

$$MSE = \frac{\sum (X_i - F_i)^2}{n}$$

Dimana :

- X_i : Data aktual
- F_i : Data Forecast
- n : Banyaknya periode peramalan

2.2.6 *Hybrid* ARIMA-ANN

Model *Hybrid* merupakan suatu metode kombinasi dari satu atau lebih dari dua model dalam fungsi suatu system. Model ARIMA dan ANN merupakan model untuk mengatasi masalah linier atau nonlinier [28]. Karena pada kenyataannya jarang ditemukan kejadian time series yang murni linier maupun murni nonlinier maka model *Hybrid* yang mempunyai kemampuan memodelkan linier dan nonlinier dapat dijadikan strategi yang praktis. Secara umum, kombinasi dari model time series yang memiliki struktur autokorelasi linier dan nonlinier dapat dituliskan :

$$y_t = L_t + N_t$$

Dimana :

- L_t : Komponen Linier
- N_t : Komponen Nonlinier

Dua komponen tersebut digunakan untuk meramalkan data. Pertama, digunakan ARIMA untuk bentuk model linier, kemudian residual dari model linier akan mengandung hubungan nonlinier. e_t menunjukkan residual saat t waktu dari model linier

$$e_t = y_t - L_t$$

Dimana :

- L_t : Nilai peramalan untuk t waktu dari hubungan penaksiran

Dalam mendiagnosa mode-model linier, residual sangat penting sehingga saat memodelkan residual menggunakan ANN, hubungan nonlinier dapat ditentukan. Sehingga model ANN untuk residual dengan n input akan menjadi :

$$e_t = f(e_{t-1}, e_{t-2}, \dots, e_{t-n}) + \varepsilon_t$$

Dimana :

- f : fungsi nonlinier yang ditentukan dengan ANN
- ε_t : *error*

Kombinasi peramalan menjadi :

$$y_t = L_t + N_t$$

Singkatnya, tujuan dari metode hibridasi terdiri atas dua langkah. Langkah pertama, model ARIMA digunakan untuk menganalisis masalah bagian linier, dan langkah kedua model ANN dibangun untuk memodelkan residual dari model ARIMA. Karena model ARIMA tidak dapat menangkap struktur nonlinier dari data, model residual dari linier akan memiliki informasi tentang nonlinier. Hasil dari ANN dapat digunakan untuk meramalkan *error* untuk model ARIMA [28].

Langkah-langkah penerapan harga saham dengan metode *Hybrid* ARIMA-ANN adalah sebagai berikut :

- a. Melakukan pemodelan dan peramalan menggunakan model ARIMA terbaik
- b. Setelah residual diperoleh dari model ARIMA, langkah selanjutnya adalah melakukan peramalan residual dari model ARIMA tersebut dengan menggunakan ANN
- c. Hasil peramalan diperoleh dari selisih antara nilai data aktual dan hasil peramalan residual menggunakan metode ANN

BAB III

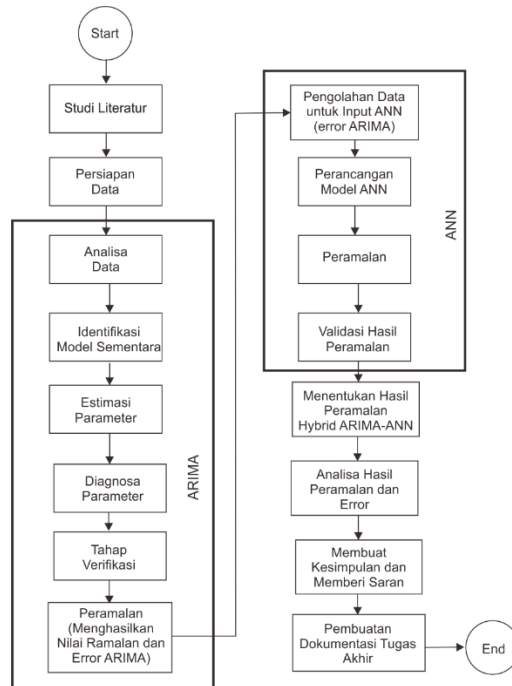
METODOLOGI PENELITIAN

Pada bagian ini dijelaskan tahapan-tahapan analisis data yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan yang ada pada penelitian ini. Metode statistik yang digunakan adalah metode *Hybrid* ARIMA - ANN

3.1 Sumber Data

Sumber data yang digunakan di dalam penelitian ini adalah data sekunder yang berasal dari website *Yahoo Finance*. Data tersebut merupakan data harga saham PT Telekomunikasi Indonesia, dimana data tersebut adalah data *open* harga saham yang diambil terhitung dari bulan Oktober 2017 – Maret 2018. Data diambil setiap tujuh periode per harinya dimulai pada waktu pembukaan Bursa Efek Indonesia (BEI) pada pukul 09.00 WIB sampai dengan ditutupnya BEI pada pukul 16.00 WIB.

3.2 Diagram Metodologi



Gambar 3.1 Metodologi Penelitian

3.3 Uraian Metodologi

Berdasarkan pada diagram alur metodologi pada sub bab sebelumnya, di bawah ini merupakan uraian atau penjelasan dari setiap prosesnya.

3.3.1 Studi Literatur

Pada tahap pertama, studi literatur merupakan suatu kegiatan penelitian dalam mengumpulkan informasi yang dibutuhkan selama proses pengerjaan tugas akhir serta untuk mengusulkan solusi terkait dengan permasalahan yang ada. Pengumpulan informasi bisa didapatkan melalui narasumber, buku, dan

penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Tujuannya adalah agar penulis dapat mengetahui dan memahami permasalahan serta menjadi dasar teori dalam melakukan studi dan juga menjadi dasar dalam melakukan peramalan harga saham di PT Telekomunikasi Indonesia.

3.3.2 Persiapan Data

Di dalam pengerjaan tugas akhir ini diperlukan data yang mendukung dan dapat digunakan dalam melaksanakan proses penelitian tugas akhir. Maka dalam tahapan ini dilakukan pencarian data yang akan diolah untuk tugas akhir ini. Data yang dibutuhkan adalah data sekunder yang berasal dari website *Yahoo Finance* (<http://finance.yahoo.com>). Data tersebut merupakan data harga saham PT Telekomunikasi Indonesia, dimana data tersebut adalah data *open* harga saham periode Oktober 2017 – Maret 2018. Data yang diambil per harinya dimulai pada waktu pembukaan Bursa Efek Indonesia (BEI) pada jam 09.00 WIB sampai dengan ditutupnya BEI pada waktu 16.00 WIB. Dalam tahap ini dilakukan uji reliabilitas dan validitas terhadap data yang digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh layak untuk digunakan dalam peramalan

3.3.3 Proses Analisis Model ARIMA

Pembentukan model ARIMA untuk melakukan peramalan data harga saham di PT Telekomunikasi Indonesia yaitu dengan cara:

3.3.3.1 Analisa Data

Melakukan analisa data dengan melakukan pengujian kestasioneran data dengan melihat plot data dengan cara melihat grafik yaitu plot ACF dan PACF. Jika data tidak stasioner, maka harus dilakukan proses stasioner terlebih dahulu dengan proses *differencing* atau pembedaan

3.3.3.2 Uji Stasioner Data

Pada tahap ini data diharuskan stasioner dalam ragam maupun rata-rata, jika data telah stasioner dalam ragam maupun rata-rata bisa dilanjutkan pada pemodelan ARIMA. Namun jika belum stasioner dalam ragam harus dilakukan transformasi data, namun data yang tidak stasioner dalam rata-rata harus dilakukan *differencing* data.

3.3.3.3 Estimasi Parameter

Dalam melakukan estimasi parameter memiliki dua cara yang mendasar yaitu menggunakan trial and error dan perbaikan secara iteratif. *Trial and error* dilakukan dengan cara menguji beberapa nilai yang berbeda dan memilih salah satu nilai tersebut (atau sekumpulan nilai, apabila terdapat lebih dari satu parameter yang akan diramalkan) yang meminimumkan jumlah kuadrat nilai sisa (*sum of squared residual*). Pada perbaikan secara iteratif dilakukan dengan cara memilih taksiran awal dan kemudian program komputer akan memperhalus penaksiran tersebut secara iteratif.

3.3.3.4 Uji Signifikansi Parameter

Pada tahap ini akan dilakukan uji model yang telah ditentukan pada tahap sebelumnya. Hal ini dilakukan untuk menentukan apakah model tersebut layak atau tidak untuk dilanjutkan ke proses selanjutnya. Model yang layak digunakan adalah model yang memiliki nilai probabilitas variable $\leq 0,05$

3.3.3.5 Uji Siganostik Model

Pada tahap ini dilakukan uji model apakah model tersebut bersifat acak atau homogen. Ketika model tidak acak dan homogen, maka data tidak layak untuk digunakan.

3.3.3.6 Hasil Peramalan

Setelah semua tahap dilakukan maka dapat menentukan model terbaik dan dapat dilakukan peramalan serta penarikan kesimpulan. Penentuan model terbaik dapat menggunakan nilai

terkecil dari *Akaike's Information Criterion* (AIC) dan *Schwart's Bayesian Criterion* (SBC). Sedangkan untuk mengetahui kriteria kesalahan peramalan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dan *Mean Square Error* (MSE).

3.3.4 Model Penelitian dengan ANN

Metode peramalan yang menggunakan ANN adalah model yang dibentuk menggunakan algoritma backpropagation tersebut dipakai untuk meramalkan data harga saham PT Telekomunikasi Indonesia. Peramalan ini dilakukan menggunakan tools RapidMiner. Tahapan yang dilakukan sebagai berikut [29]:

3.3.4.1 Pelatihan

Tahap pelatihan ini adalah proses pengenalan dari pola-pola data yang telah dinormalisasi dengan tujuan untuk mendapatkan nilai bobot yang dapat memetakan antara data *input* dengan data target yang diinginkan. Bobot yang dihasilkan dalam tiap putaran dapat diubah dan dilakukan secara berulang-ulang sampai mencapai batas pelatihan. Dalam tahap ini, besarnya parameter yang diberikan secara manual sehingga didapatkan jaringan dengan tingkat pengenalan yang optimal. Parameter-parameter tersebut meliputi jumlah maksimum iterasi, besarnya kecepatan pembelajaran, besarnya kinerja tujuan atau goal, dan jumlah neuron pada *hidden layer*. Pelatihan dilakukan dengan algoritma backpropagation yang terdiri dari tiga fase, yaitu umpan maju (*Feedforward*), propagasi mundur (backpropagation) dan pembaruan bobot dan bias. Hasilnya yang didapatkan berupa pembaruan bobot jaringan yang nantinya akan digunakan dalam tahap testing jaringan.

3.3.4.2 Pengujian

Setelah dilakukan pelatihan jaringan menggunakan data *training*, akan diperoleh nilai-nilai bobot dan bias terbaik yang mewakili system jaringan. Nilai bobot dan bias baru diterapkan

pada data *testing* untuk menghasilkan ramalan data runtun waktu yang diinginkan. Jika jaringan diberikan *input*, maka jaringan akan dapat menghasilkan *output* seperti yang diharapkan. Dengan cara menerapkan algoritma backpropagation kembali namun hanya fase *Feedforward*. Tahap *testing* dilakukan untuk mengetahui apakah jaringan dapat bekerja dengan baik dalam meramalkan pola data yang telah dilatihkan dengan tingkat kesalahan yang kecil

3.3.4.3 Peramalan dengan ANN

Model dengan tingkat pengenalan terbaik dalam proses *testing* dapat digunakan untuk proses meramalkan data pada masa yang akan datang. Tujuan dari peramalan ini adalah memperkirakan harga saham untuk satu periode kedepan. Hasil dari data historis harga saham diumpankan ke dalam ANN yang telah disimpan dan diolah dengan bobot atau bias tertentu, sehingga didapatkan data harga saham menggunakan ANN.

3.3.5 Hasil Metode *Hybrid* (ARIMA-ANN)

Langkah-langkah dalam meramalkan harga saham dengan metode *Hybrid* ARIMA-ANN adalah sebagai berikut :

1. Melakukan pemodelan dan peramalan menggunakan model ARIMA terbaik
2. Setelah diperoleh residual dari model ARIMA, langkah selanjutnya adalah melakukan peramalan residual dari model ARIMA tersebut menggunakan metode ANN
3. Hasil peramalan diperoleh dari selisih antara nilai data aktual dan hasil peramalan residual menggunakan metode ANN

Hasil dari metode *Hybrid* ARIMA-ANN adalah berupa nilai MAPE data *in-sample* dan MAPE data *out-sample* yang selanjutnya akan dianalisis tingkat kesalahan atau *error* yang dilakukan pada tahap selanjutnya.

3.3.6 Analisa Hasil Peramalan

Pada tahap analisis hasil peramalan, dilakukan analisis terhadap model yang telah dibuat, apakah model tersebut sudah tepat dalam melakukan peramalan data harga saham PT Telekomunikasi Indonesia. Dimana analisa ini berupa tingkat kesalahan atau *error* dari penggunaan metode *Hybrid ARIMA-ANN*.

3.3.7 Penyusunan Tugas Akhir

Setelah dilakukan seluruh tahapan diatas, maka tahap akhir yang dilakukan penulis adalah melakukan dokumentasi dari hasil penelitian tugas akhir dimana terbagi atas tujuh bab yang terdiri dari :

a. Bab I Pendahuluan

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan penelitian, tujuan dan manfaat di dalam pengerjaan tugas akhir ini.

b. Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini menjelaskan mengenai penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan tugas akhir ini. Selanjutnya dalam bab ini dibahas mengenai teori-teori yang digunakan sebagai dasar dalam pengerjaan tugas akhir ini.

c. Bab III Metodologi

Bab ini menjelaskan mengenai tahapan-tahapan yang harus dilakukan dalam pengerjaan tugas akhir ini.

d. Bab IV Rancangan

Bab ini menjelaskan mengenai rancangan tugas akhir dalam pembuatan model peramalan. Dalam bab ini terdiri dari prose pengumpulan data, gambaran data masukan dan keluaran, serta pengolahan data yang dimiliki hingga model terbentuk

e. Bab V Implementasi

Bab ini menjelaskan bagaimana proses dalam pembuatan model yang akan digunakan dalam peramalan. Dimulai

dari pengujian terhadap data yang dimiliki hingga model terbentuk.

f. Bab VI Hasil dan Pembahasan

Bab ini membahas hasil dari implementasi. Hasil yang dijelaskan berupa hasil ujicoba dan hasil peramalan untuk beberapa periode mendatang.

g. Bab VII Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran yang ditujukan untuk kelengkapan dalam penyempurnaan tugas akhir ini

BAB IV

PERANCANGAN

Tujuan dari pengerjaan tugas akhir ini adalah untuk menghasilkan model dan hasil peramalan untuk peramalan harga saham pada perusahaan PT Telekomunikasi Indonesia dengan menggunakan metode *Hybrid* ARIMA-ANN. Untuk mencapai tujuan dari pengerjaan tugas akhir ini, pada bab perancangan akan dijelaskan tentang proses persiapan data, analisis model ARIMA, model penelitian dengan *Hybrid* ARIMA-ANN dan analisa hasil peramalan

4.1 Persiapan Data

Pada tahap ini dilakukan proses pengumpulan data dan pengolahan data awal hingga data dapat digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini. Data yang digunakan di dalam tugas akhir ini adalah data harga saham pada perusahaan PT Telekomunikasi. Data harga saham sendiri diperoleh dari *website* Yahoo Finance yang dimana variabel data yang diambil adalah data *open* dan *close* harga saham. Data *open* dan *close* harga saham dapat dilihat pada LAMPIRAN A.

4.1.1 Pengumpulan Data

Bahan penelitian dalam tugas akhir ini adalah data harga saham *open* dan *close* perusahaan PT Telekomunikasi Indonesia dalam kurun waktu Oktober 2017 – Maret 2018. Data yang digunakan pada tugas akhir ini adalah data harga saham tujuh periode per hari.

4.1.2 Pra Proses Data

Tahap ini digunakan untuk pengolahan data awal yang telah didapatkan. Setelah mendapatkan data yang dibutuhkan dalam penelitian, dilakukan pengujian outlier data. Pengujian outlier dilakukan menggunakan *Grubb's* dengan tingkat signifikansi sebesar 95%. Data dinyatakan tidak terdapat outlier di

dalamnya jika nilai probabilitas = 1. Outlier test yang dilakukan pada seluruh data menggunakan program Minitab.

4.1.3 Menentukan Data Pelatihan dan Pengujian

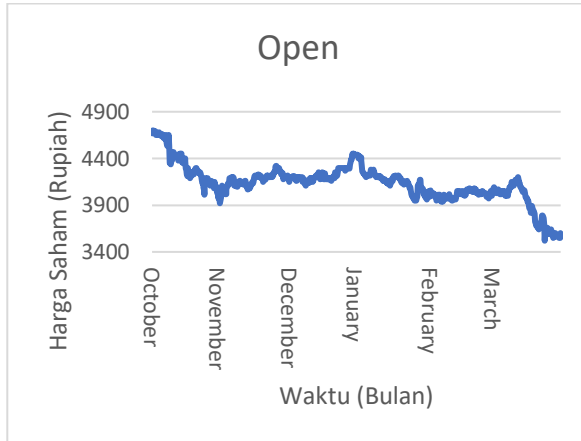
Data harga saham *open* dan *close* yang telah dikumpulkan kemudian dikelompokkan menjadi tiga bagian, yaitu data pelatihan, data pengujian pertama dan data pengujian kedua dengan proporsi sebesar 70% : 20% : 10% . Data yang digunakan untuk data pelatihan adalah sebesar 70% dari data total yaitu sebanyak 616 data dari tanggal 4 Oktober 2017 – 5 Februari 2018. Data pengujian pertama sebanyak 20% atau sebanyak 175 data dan data pengujian kedua sebanyak 10 % atau sebanyak 84 data.

4.2 Metode Penelitian dengan ARIMA

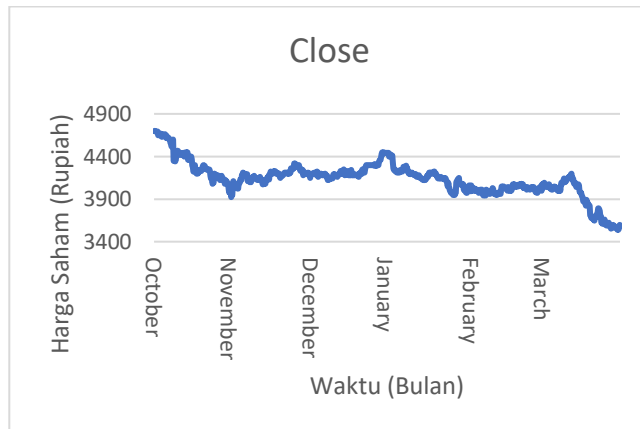
Pada tahap ini data akan diramalkan dengan metode ARIMA yang langkah-langkahnya telah dijelaskan pada bab sebelumnya.

4.2.1 Gambaran Data Masukan

Gambaran data masukan merupakan gambaran data yang telah diperoleh yang dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan Gambar 4.2. Data masukan yaitu data harga saham *open* dan *close* secara lengkap dapat dilihat pada LAMPIRAN A



Gambar 4.1 Grafik Harga Saham *Open* PT Telekomunikasi Indonesia Periode Oktober 2017 - Maret 2018



Gambar 4.2 Grafik Harga Saham *Close* PT Telekomunikasi Indonesia Periode Oktober 2017 - Maret 2018

4.2.2 Uji Stasioner Ragam

Pada uji stasioner ragam dilakukan dengan menggunakan fungsi *Box-Cox Transformation* yang terdapat pada *software Minitab*. Data dapat dikatakan stasioner dalam ragam jika

rounded value = 1, uji stasioner ragam dilakukan dengan tingkat signifikansi 95% [30]. Apabila nilai *rounded value* = 1, maka tidak perlu dilakukan transformasi data [31]. Apabila nilai *rounded value* \neq 1, hal tersebut menunjukkan bahwa data tidak stasioner dalam ragam sehingga data tidak dapat langsung digunakan untuk proses selanjutnya. Untuk membuat data yang tidak stasioner menjadi stasioner, maka perlu dilakukan transformasi data.

4.2.3 Transformasi Data

Transformasi data dilakukan jika dalam tahap uji stasioner ragam data dinyatakan belum stasioner. Metode transformasi yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini menggunakan transformasi *Box-Cox*. Dalam melakukan transformasi data menggunakan fitur *calc* yang ada pada *software Minitab*. Dalam transformasi *Box-Cox*, transformasi yang dilakukan harus disesuaikan dengan nilai estimasi dan rumus transformasi seperti yang dijelaskan pada tabel 2.2.

4.2.4 Uji Stasioner Rataan

Setelah data yang diolah dipastikan sudah stasioner dalam ragam, maka selanjutnya dilakukan uji stasioner rataan untuk mengetahui kestasioneran data dalam rataan. Untuk melakukan pengujian ini, dilakukan menggunakan fungsi *unit root test* pada program *Eviews*. Data dapat dikatakan sudah stasioner dalam rataan apabila hasil uji *unit root test* menunjukkan bahwa nilai probabilitas $\leq 0,05$ dan juga nilai $|t\text{-statistic}| \geq |test\ critical\ values|$ [32].

4.2.5 Differencing Data

Differencing data dilakukan apabila data tidak stasioner dalam rataan dalam uji stasioner rataan. *Differencing* dilakukan menggunakan *unit root test* pada *software Eviews*. *Differencing* data dapat dilakukan sebanyak dua kali atau lebih hingga data yang diolah dinyatakan sudah stasioner, jika pada *differencing* pertama data tidak menunjukkan stasioner. Data dikatakan

stasioner dalam rata-rata jika nilai probabilitas $\leq 0,05$ dan nilai $|t\text{-statistic}| \geq |test\ critical\ values|$ [32]. Apabila pada *differencing* pertama dan kedua data sudah stasioner dalam rata-rata, kedua level *differencing* dapat digunakan dalam pemodelan estimasi parameter dengan tujuan memperbanyak kemungkinan model yang dapat digunakan.

4.2.6 Pemodelan ARIMA

Pemodelan ARIMA digunakan untuk menentukan model arima yang akan digunakan dalam tugas akhir ini. Data yang akan dimodelkan adalah data yang sudah stasioner dalam ragam dan rata-rata. Dan juga model ARIMA dilakukan setelah proses transformasi dan dimodelkan menggunakan proses *differencing*.

4.2.6.1 Estimasi Parameter ARIMA

Estimasi parameter dilakukan untuk menentukan model yang digunakan dalam ARIMA yaitu AR, MA, ARMA, atau ARIMA. Untuk menentukan model yang akan diestimasi dapat ditentukan dari ordo masing-masing dengan melihat lag pada grafik *Autocorrelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorrelation Function* (PACF). Untuk menentukan parameter dilihat dari fungsi ACF dan PACF menggunakan fungsi *Correlogram* pada *Eviews*.

4.2.6.2 Uji Signifikansi Parameter ARIMA

Uji signifikansi parameter dilakukan untuk menguji kelayakan model ARIMA yang telah dimodelkan sebelumnya. Model dapat dikatakan layak, apabila nilai probabilitas seluruh variable $\leq 0,05$ dan $|t\text{-statistic}| \text{ seluruh variabel} > t\text{-tabel}$. Uji signifikansi parameter dilakukan menggunakan fungsi *Quick Estimation* pada program *Eviews*. Persamaan yang digunakan dalam *Eviews* untuk *differencing* 1 adalah $d(\text{Data Transformasi}) ar(p) ma(q)$. Dimana data transformasi adalah data aktual yang telah dilakukan transformasi data pada tahap sebelumnya. Jika model yang telah ditentukan tidak

signifikan, maka model tidak layak atau tidak dapat dilanjutkan untuk tahap selanjutnya.

4.2.6.3 Uji Diagnostik Parameter ARIMA

Tahap uji diagnostik dapat dilakukan dengan menggunakan model yang telah signifikan. Uji diagnostik dilakukan untuk menentukan kelayakan model ARIMA dari residual model. Uji diagnostik parameter juga digunakan untuk mengetahui bahwa model yang didapatkan bersifat acak dan homogenitas sisaan. Uji diagnostik parameter dilakukan dengan menggunakan fungsi *Correlogram – Q Statistic* pada program *Eviews*. Model dapat dinyatakan diterima dari uji keacakansisaan apabila tidak memiliki pola tertentu yaitu apabila rata-rata seluruh nilai probabilitas $\geq 0,05$. Sedangkan untuk pengujian homogenitas sisaan dilakukan dengan menggunakan fungsi *Correlogram Squared Residuals* pada program *Eviews*. Model dapat dinyatakan diterima dari uji homogenitas sisaan apabila rata-rata seluruh nilai probabilitas $\geq 0,05$.

4.2.6.4 Pemilihan Model Terbaik

Pada tahap ini dilakukan ketika model yang didapatkan pada tahap sebelumnya lebih dari satu model. Penentuan model terbaik dilakukan dengan melihat nilai AIC dan SIC yang memiliki nilai terkecil.

4.2.7 Peramalan Harga Saham

Peramalan harga saham pada periode mendatang dilakukan menggunakan model ARIMA terbaik yang sebelumnya telah diuji dan dipilih menjadi yang terbaik. Peramalan dilakukan dengan menggunakan program *Eviews*

4.2.8 Ketepatan Model Peramalan

Ketepatan model peramalan dilakukan setelah mendapatkan model ARIMA terbaik dan telah melakukan peramalan dengan menggunakan data harga saham. Hal tersebut perlu dilakukan untuk mengetahui tingkat keakuratan model yang telah

didapatkan dalam melakukan peramalan. Untuk menghitung ketepatan model ARIMA dapat dilakukan dengan mengukur nilai MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) dan MSE (*Mean Squared Error*) dengan cara menghitung perbandingan antara data aktual dan hasil peramalan dengan menggunakan Microsoft Excel.

4.3 Metode *Hybrid* ARIMA-ANN

Tahap selanjutnya adalah melakukan metode *Hybrid* dengan menggunakan nilai *error* yang dihasilkan dari peramalan ARIMA untuk nilai *input* ANN yang akan diolah menggunakan *software RapidMiner*.

4.3.1 Pra-Proses Data

Data yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah nilai *error* yang didapatkan dari hasil peramalan ARIMA harga saham PT Telekomunikasi Indonesia. Data yang akan digunakan dapat dilihat pada LAMPIRAN D.

4.3.2 Perancangan Model ANN

Dalam perancangan model, hal yang dilakukan pertama adalah menyiapkan data untuk pelatihan dan data pengujian. Komposisi data pelatihan sebesar 70% dari keseluruhan data, yaitu sebanyak 616 data, data pengujian satu sebesar 20% dari keseluruhan data, yaitu sebanyak 174 data, dan data pengujian kedua sebanyak 10% dari keseluruhan data, yaitu sebanyak 83 data.

Rancangan arsitektur ANN yang digunakan dalam tugas akhir ini terdiri dari *input layer*, *hidden layer* dan *output layer* beserta parameter yang akan digunakan dalam proses pelatihan. Pada *hidden layer* terdiri dari satu lapisan. Lapisan ini berisi neuron dengan fungsi aktivasi sigmoid. Jumlah neuron pada *hidden layer* ditentukan dengan proses *trial & error*.

Parameter	Jumlah	Deskripsi
<i>Input Layer</i>	7 neuron	Berdasarkan asumsi pengaruh periode berikutnya
<i>Hidden Layer</i>	<i>Trial and Error</i> dengan 1-8 neuron	Hasil percobaan
<i>Output Layer</i>	1 neuron	Hasil peramalan harga saham
Epoch	<i>Trial and Error</i>	100-500
<i>Learning rate</i>	<i>Trial and Error</i>	0.1-0.9
Momentum	<i>Trial and Error</i>	0.1-0.9

4.3.3 Peramalan Harga Saham

Pada tahap peramalan yang dilakukan menggunakan *Hybrid ARIMA-ANN* adalah dengan menggunakan nilai peramalan dari *error*, lalu diubah menggunakan *Write Excel* yang akan disimpan dalam *file Excel* baru. Selanjutnya dilakukan proses penghitungan untuk menentukan nilai *forecast* yang dihasilkan dengan menggunakan metode *Hybrid ARIMA-ANN*

nilai forecast Hybrid ARIMA-ANN = (*nilai aktual*) – (*residu ARIMA-ANN*)

4.3.4 Ketepatan Model Peramalan

Ketepatan model peramalan dilakukan setelah mendapatkan model *Hybrid ARIMA-ANN* terbaik dan telah melakukan peramalan dengan menggunakan data harga saham. Hal tersebut perlu dilakukan untuk mengetahui tingkat keakuratan model yang telah didapatkan dalam melakukan peramalan. Untuk menghitung ketepatan model *Hybrid ARIMA-ANN* dapat dilakukan dengan mengukur nilai MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) dan MSE (*Mean Squared Error*) dengan

cara menghitung perbandingan antara data aktual dan hasil peramalan dengan menggunakan *Microsoft Excel*.

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB V IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

5.1 Implementasi Model ARIMA

Pada tahap ini dilakukan implementasi metode dan memilih model terbaik dari metode ARIMA yang selanjutnya akan diteruskan dengan menggunakan metode ANN.

5.1.1 Pengujian Outlier

Pengujian outlier data dilakukan dengan menggunakan metode *Grubb's* pada fungsi *outlier test* pada minitab dengan tingkat signifikansi sebesar 95%. Pada gambar 5.1 menunjukkan hasil pengujian outlier pada harga saham *open* menggunakan *Grubb's Test*.

Method

Null hypothesis	All data values come from the same normal population
Alternative hypothesis	Smallest or largest data value is an outlier
Significance level	$\alpha = 0,05$

Grubbs' Test

Variable	N	Mean	StDev	Min	Max	G	P
Open	875	4136,4	202,6	3520,0	4700,0	3,04	1,000

* NOTE * No outlier at the 5% level of significance

Gambar 5.1 Hasil Uji Outlier Data Harga Saham *Open* Menggunakan Grubb's

Pada tingkat signifikansi 95% tidak ditemukan *outlier* pada harga saham *open* PT Telekomunikasi Indonesia. Hal ini ditunjukkan pada gambar 5.1 dengan nilai probabilitas sebesar 1,000. Pada gambar 5.2 menunjukkan hasil pengujian *outlier* pada harga saham *close*.

Method

Null hypothesis	All data values come from the same normal population
Alternative hypothesis	Smallest or largest data value is an outlier
Significance level	$\alpha = 0,05$

Grubbs' Test

Variable	N	Mean	StDev	Min	Max	G	P
Close	875	4135,2	202,1	3540,0	4700,0	2,94	1,000

* NOTE * No outlier at the 5% level of significance

Gambar 5.2 Hasil Uji Outlier Data Harga Saham *Close* Menggunakan Grubb's

Pada tingkat signifikansi 95% tidak ditemukan *outlier* pada harga saham *close* PT Telekomunikasi Indonesia. Hal ini ditunjukkan pada gambar 5.2 dengan nilai probabilitas sebesar 1,000.

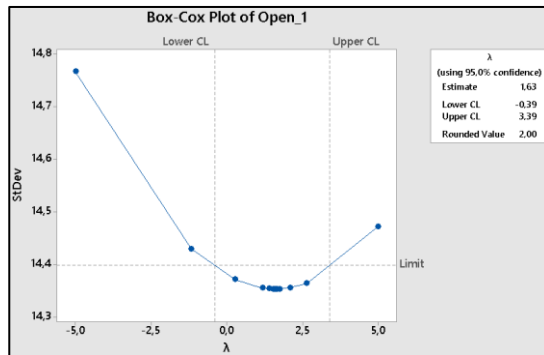
5.1.2 Menentukan Data Pelatihan dan Data Pengujian

Pada tahap ini, data akan dikelompokkan menjadi tiga kelompok yaitu data pelatihan, data pengujian pertama, dan data pengujian kedua dengan proporsi 70:20:10. Total data yang didapatkan sejumlah 875 data (4 Oktober 2017– 29 Maret 2018), sehingga data yang akan digunakan sebagai data pelatihan sejumlah 616 data (4 Oktober 2017– 05 Februari 2018), data yang digunakan untuk pengujian pertama sejumlah 175 data (06 Februari 2018 – 13 Maret 2018), dan data pengujian kedua sejumlah 84 data (14 Maret 2018 – 29 Maret 2018).

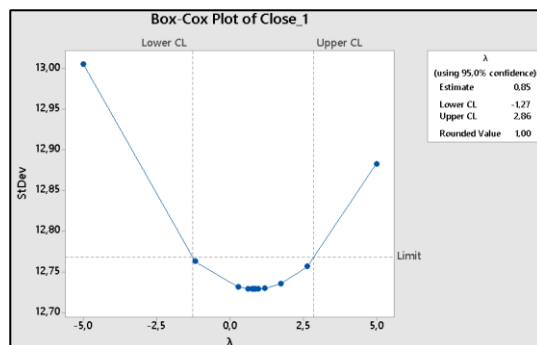
5.1.3 Uji Stasioneritas Ragam

Uji stasioneritas ragam dilakukan pada data harga saham *open* dan *close* PT Telekomunikasi Indonesia. Gambar 5.3 menunjukkan hasil uji stasioner ragam terhadap data harga saham *open* PT Telekomunikasi Indonesia dan gambar 5.4

menunjukkan hasil uji stasioner ragam terhadap data harga saham *close* PT Telekomunikasi Indonesia.



Gambar 5.3 Uji Stasioneritas Ragam Pada Data Harga Saham *Open*



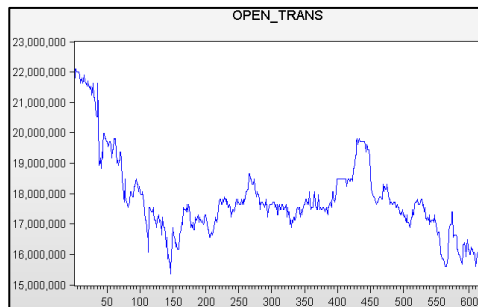
Gambar 5.4 Uji Stasioneritas Ragam Pada Data Harga Saham *Close*

Hasil uji stasioneritas ragam pada Gambar 5.3 menunjukkan bahwa data harga saham *open* PT Telekomunikasi Indonesia yang diperoleh tidak stasioner dalam ragam. Hal ini dapat dilihat dari nilai rounded value menunjukkan nilai 2 atau $\neq 1$. Sehingga untuk data harga saham *open* PT Telekomunikasi Indonesia harus melakukan proses transformasi data.

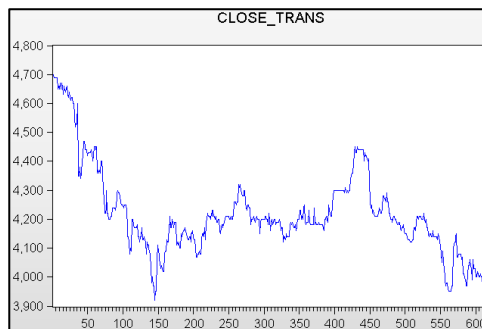
5.1.4 Transformasi Data

Transformasi data dilakukan setelah uji stasioneritas ragam, transformasi data menggunakan transformasi Box-Cox dengan lambda (λ) = 2. Transformasi data dilakukan pada data harga

saham *open* karena dari hasil stasioneritas ragam menyatakan data tidak stasioner dalam ragam. Sehingga perlu dilakukan transformasi data dengan menggunakan fitur *calc* yang terdapat pada *software Minitab*. Gambar 5.5 dan Gambar 5.6 menunjukkan hasil transformasi data harga saham *open* dan *close* PT Telekomunikasi Indonesia.



Gambar 5.5 Transformasi Harga Saham *Open*



Gambar 5.6 Transformasi Harga Saham *Close*

5.1.5 Uji Stasioneritas Rataan

Uji Stasioneritas rata-rata dilakukan pada data harga saham *open* dan *close* PT Telekomunikasi Indonesia. Pada gambar 5.7 menunjukkan hasil stasioner rata-rata harga saham *open* PT Telekomunikasi Indonesia

Null Hypothesis: OPEN_TRANS has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=18)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.046608	0.1205
Test critical values: 1% level	-3.973046	
5% level	-3.417142	
10% level	-3.130953	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		

Gambar 5.7 Uji Stasioneritas Rataan Harga Saham *Open*

Dari hasil uji stasioneritas rataaan pada Gambar 5.7, menunjukkan bahwa nilai probabilitas 0,1205 atau $> 0,05$ dan $|t\text{-statistic}| < |test\ critical\ values|$. Berdasarkan hasil tersebut, maka data harga saham *open* PT Telekomunikasi Indonesia tidak stasioner dalam rataaan. Sehingga langkah selanjutnya adalah melakukan proses *differencing* data.

Null Hypothesis: CLOSE_TRANS has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=18)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.113207	0.1041
Test critical values: 1% level	-3.973046	
5% level	-3.417142	
10% level	-3.130953	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		

Gambar 5.8 Uji Stasioneritas Rataan Harga Saham *Close*

Dari hasil uji stasioneritas rataaan pada Gambar 5.6, menunjukkan bahwa nilai probabilitas 0,1041 atau $> 0,05$ dan $|t\text{-statistic}| < |test\ critical\ values|$. Berdasarkan hasil tersebut, maka data harga saham *close* PT Telekomunikasi Indonesia tidak stasioner dalam rataaan. Sehingga langkah selanjutnya adalah melakukan proses *differencing* data.

5.1.6 Differencing Data

Proses *differencing* dilakukan jika data yang diolah tidak stasioner dalam rataaan, sehingga data harga saham *open* dan *close* melalui proses *differencing*.

Null Hypothesis: D(OPEN_TRANS) has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=18)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-27.06640	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.973071	
5% level	-3.417154	
10% level	-3.130960	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		

Gambar 5.9 Uji Stasioner Rataan Differencing Harga Saham Open

Dari hasil uji stasioneritas rataaan *differencing* 1 pada Gambar 5.9, menunjukkan bahwa nilai probabilitas 0,0000 atau $< 0,05$ dan $|t\text{-statistic}| > |test\ critical\ values|$. Berdasarkan hasil tersebut, maka data harga saham *open* PT Telekomunikasi Indonesia telah stasioner dalam rataaan. Sehingga tidak perlu dilakukan proses *differencing* selanjutnya dan dapat dilanjutkan ke tahap selanjutnya.

Null Hypothesis: D(CLOSE_TRANS) has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=18)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-27.14575	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.973071	
5% level	-3.417154	
10% level	-3.130960	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		

Gambar 5.10 Uji Stasioner Rataan Differencing Harga Saham Close

Dari hasil uji stasioneritas rataaan *differencing* 1 pada Gambar 5.10, menunjukkan bahwa nilai probabilitas 0,0000 atau $< 0,05$ dan $|t\text{-statistic}| > |test\ critical\ values|$. Berdasarkan hasil tersebut, maka data harga saham *close* PT Telekomunikasi Indonesia telah stasioner dalam rataaan. Sehingga tidak perlu dilakukan proses *differencing* selanjutnya dan dapat dilanjutkan ke tahap selanjutnya.

5.1.7 Pemodelan ARIMA

5.1.7.1 Estimasi Parameter ARIMA

Estimasi parameter dilakukan pada data harga saham *open* dan *close* PT Telekomunikasi Indonesia yang telah stasioner dalam ragam dan rata-rata. Untuk menentukan parameter dilihat dari fungsi ACF dan PACF dari data yang telah stasioner. Pada gambar 5.11 merupakan grafik ACF dan PACF yang dilakukan menggunakan data harga saham *open*. Estimasi parameter untuk *differencing* 1 pada data harga saham *open* ini berupa AR = 0,1,2,3 dan MA = 0,1,2,3 sehingga estimasi parameter *differencing* 1 dapat dilihat pada tabel 5.1

Date: 06/09/18 Time: 14:15 Sample: 1 616 Included observations: 615					
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 -0.088	-0.088	4.7727	0.029
		2 -0.021	-0.029	5.0506	0.080
		3 -0.008	-0.013	5.0896	0.165
		4 -0.013	-0.016	5.1974	0.268
		5 -0.019	-0.022	5.4148	0.367
		6 0.073	0.069	8.7050	0.191
		7 -0.055	-0.045	10.613	0.156
		8 0.018	0.013	10.823	0.212
		9 -0.021	-0.020	11.100	0.269
		10 -0.022	-0.024	11.395	0.328
		11 0.005	0.001	11.411	0.410
		12 -0.027	-0.035	11.867	0.456
		13 -0.031	-0.030	12.457	0.491
		14 -0.011	-0.024	12.531	0.564
		15 -0.027	-0.029	12.981	0.604
		16 0.003	-0.004	12.985	0.674
		17 -0.013	-0.020	13.093	0.730
		18 -0.024	-0.025	13.466	0.763
		19 -0.014	-0.021	13.590	0.807

Gambar 5.11 Estimasi Parameter ARIMA Data Harga Saham *Open*, d=1

Hasil estimasi parameter ARIMA terdapat pada Tabel 5.1. Pada Tabel 5.1 estimasi parameter ARIMA menggunakan hasil *differencing* 1

Tabel 5.1 Estimasi Parameter ARIMA Harga Saham *Open*, $d=1$

Variabel	Estimasi Parameter		
<i>Open</i>	ARIMA (0,1,1)	ARIMA (1,1,2)	ARIMA (2,1,3)
	ARIMA (0,1,2)	ARIMA (1,1,3)	ARIMA (3,1,0)
	ARIMA (0,1,3)	ARIMA (2,1,0)	ARIMA (3,1,1)
	ARIMA (1,1,0)	ARIMA (2,1,1)	ARIMA (3,1,2)
	ARIMA (1,1,1)	ARIMA (2,1,2)	ARIMA (3,1,3)

Menentukan estimasi parameter ARIMA dilakukan berdasarkan fungsi ACF dan PACF, pada Gambar 5.12 merupakan grafik ACF dan PACF yang dilakukan menggunakan data harga saham *close*. Estimasi parameter pada data harga saham *close* ini berupa $AR = 0,1,2$ dan $MA = 0,1,2$ sehingga estimasi parameter dapat dilihat pada Tabel 5.2

Date: 06/12/18 Time: 10:14 Sample: 1 616 Included observations: 615					
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 -0.092	-0.092	5.2642	0.022
		2 0.031	0.023	5.8719	0.053
		3 -0.024	-0.019	6.2316	0.101
		4 0.021	0.016	6.4977	0.165
		5 -0.037	-0.033	7.3443	0.196
		6 -0.010	-0.017	7.4011	0.285
		7 -0.009	-0.009	7.4465	0.384
		8 0.045	0.043	8.7252	0.366
		9 -0.029	-0.021	9.2571	0.414
		10 -0.013	-0.021	9.3712	0.497
		11 -0.019	-0.020	9.5947	0.567
		12 0.018	0.012	9.7935	0.634
		13 -0.061	-0.055	12.135	0.517
		14 -0.008	-0.020	12.177	0.592
		15 0.011	0.011	12.250	0.660
		16 -0.037	-0.041	13.095	0.666
		17 -0.035	-0.040	13.864	0.677
		18 0.004	-0.003	13.873	0.737
		19 -0.033	-0.036	14.587	0.748

Gambar 5.12 Estimasi Parameter ARIMA Data Harga Saham *Close*, $d=1$

Hasil estimasi parameter ARIMA terdapat pada Tabel 5.2. Pada Tabel 5.2 estimasi parameter ARIMA menggunakan hasil *differencing* 1

Tabel 5.2 Estimasi Parameter ARIMA Harga Saham *Close*, d=1

Variabel	Estimasi Parameter		
<i>Close</i>	ARIMA (0,1,1)	ARIMA (1,1,1)	ARIMA (2,1,1)
	ARIMA (0,1,2)	ARIMA (1,1,2)	ARIMA (2,1,2)
	ARIMA (1,1,0)	ARIMA (2,1,0)	

5.1.7.2 Uji Signifikansi ARIMA

Uji signifikansi parameter dilakukan untuk menguji kelayakan model ARIMA yang telah dimodelkan sebelumnya. Model dapat dikatakan layak, apabila nilai probabilitas seluruh $\text{variable} \leq 0,05$ dan $|t\text{-statistic}| \text{ seluruh variabel} > t\text{-tabel}$.

Dependent Variable: D(TRAINING) Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH) Date: 06/12/18 Time: 11:49 Sample: 2 616 Included observations: 615 Convergence achieved after 35 iterations Coefficient covariance computed using outer product of gradients				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MA(1)	-0.090232	0.020127	-4.483127	0.0000
SIGMASQ	4.69E+10	1.06E+09	44.44646	0.0000

Gambar 5.13 Uji Signifikansi ARIMA (0,1,1)

Hasil uji signifikansi pada Gambar 5.13 menunjukkan bahwa parameter telah signifikan karena nilai probabilitas seluruh $\text{variable} \leq 0,05$ dan $|t\text{-statistic}| \text{ seluruh variabel} > t\text{-tabel}$. T-tabel untuk seluruh uji signifikansi parameter adalah 1,98. Seluruh hasil uji signifikansi setiap parameter terdapat dalam LAMPIRAN B dan telah dirangkum dalam Tabel 5.3

**Tabel 5.3 Uji Signifikansi ARIMA Menggunakan Data Harga Saham
Open, $d=1$**

Variabel	Estimasi Parameter	Keterangan
Harga Saham <i>Open</i>	ARIMA (0,1,1)	Lolos
	ARIMA (0,1,2)	Tidak Lolos
	ARIMA (0,1,3)	Tidak Lolos
	ARIMA (1,1,0)	Lolos
	ARIMA (1,1,1)	Tidak Lolos
	ARIMA (1,1,2)	Tidak Lolos
	ARIMA (1,1,3)	Tidak Lolos
	ARIMA (2,1,0)	Tidak Lolos
	ARIMA (2,1,1)	Tidak Lolos
	ARIMA (2,1,2)	Tidak Lolos
	ARIMA (2,1,3)	Tidak Lolos
	ARIMA (3,1,0)	Tidak Lolos
	ARIMA (3,1,1)	Tidak Lolos
	ARIMA (3,1,2)	Tidak Lolos
	ARIMA (3,1,3)	Tidak Lolos

Untuk proses uji signifikansi data harga saham *open* dengan proses *differencing* 1, terdapat dua model parameter ARIMA yang diterima yaitu ARIMA (0,1,1) dan ARIMA (1,1,0).

Uji signifikansi parameter pada data harga saham *close* dilakukan untuk menguji kelayakan model ARIMA yang telah dimodelkan sebelumnya. Model dapat dikatakan layak, apabila nilai probabilitas seluruh variable $\leq 0,05$ dan $|t\text{-statistic}| \text{ seluruh variabel} > t\text{-tabel}$.

Tabel 5.4 Uji Signifikansi ARIMA Menggunakan Data Harga Saham *Close*, $d=1$

Variabel	Estimasi Parameter	Keterangan
Harga Saham <i>Close</i>	ARIMA (0,1,1)	Lolos
	ARIMA (0,1,2)	Tidak Lolos
	ARIMA (1,1,0)	Lolos
	ARIMA (1,1,1)	Tidak Lolos
	ARIMA (1,1,2)	Tidak Lolos
	ARIMA (2,1,0)	Tidak Lolos
	ARIMA (2,1,1)	Tidak Lolos
	ARIMA (2,1,2)	Tidak Lolos

Untuk proses uji signifikansi data harga saham *close* dengan proses *differencing* 1, terdapat dua model parameter ARIMA yang diterima yaitu ARIMA (0,1,1) dan ARIMA (1,1,0).

5.1.7.3 Uji Diagnostik

Uji diagnostik ARIMA dilakukan untuk menguji kelayakan model dari model keacakan dan homogenitas sisaan. Parameter. Model ARIMA dikatakan layak keacakan sisaan apabila *Correlogram – Q Statistic* dapat dinyatakan diterima apabila rata-rata seluruh nilai probabilitas $\geq 0,05$. Sedangkan untuk pengujian homogenitas sisaan dilakukan *Correlogram Squared Residuals* dapat dinyatakan diterima apabila rata-rata seluruh nilai probabilitas $\geq 0,05$.

Date: 06/12/18 Time: 12:27					
Sample: 1 616					
Included observations: 615					
Q-statistic probabilities adjusted for 1 ARMA term					
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 -0.000	-0.000	9.E-05	
		2 -0.022	-0.022	0.3062	0.580
		3 -0.011	-0.011	0.3854	0.825
		4 -0.015	-0.016	0.5337	0.911
		5 -0.014	-0.015	0.6571	0.957
		6 0.067	0.066	3.4617	0.629
		7 -0.048	-0.049	4.9110	0.555
		8 0.012	0.015	5.0016	0.660
		9 -0.022	-0.023	5.3071	0.724
		10 -0.024	-0.022	5.6572	0.774
		11 0.000	0.000	5.6572	0.843
		12 -0.030	-0.037	6.2243	0.858
		13 -0.035	-0.029	6.9857	0.859
		14 -0.016	-0.024	7.1571	0.894
		15 -0.028	-0.027	7.6619	0.906
		16 -0.001	-0.003	7.6628	0.937
		17 -0.016	-0.022	7.8176	0.954

Gambar 5.14 Uji Diagnostik (Keacakan Sisaan) Harga Saham *Open* ARIMA (0,1,1)

Pada Gambar 5.14 rata-rata nilai probabilitas $> 0,05$, sehingga model tersebut telah bersifat acak. Sedangkan pada Gambar 5.15 rata-rata nilai probabilitas $> 0,05$ sehingga keacakan sisaan telah bersifat homogen.

Date: 06/12/18 Time: 12:29					
Sample: 1 616					
Included observations: 615					
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.267	0.267	44.113	0.000
		2 0.183	0.121	64.913	0.000
		3 0.005	-0.077	64.928	0.000
		4 0.036	0.033	65.722	0.000
		5 0.015	0.014	65.867	0.000
		6 0.049	0.035	67.355	0.000
		7 0.087	0.072	72.074	0.000
		8 0.050	-0.000	73.627	0.000
		9 0.004	-0.032	73.638	0.000
		10 -0.039	-0.039	74.609	0.000
		11 -0.028	-0.007	75.116	0.000
		12 -0.020	-0.003	75.375	0.000
		13 -0.006	-0.003	75.395	0.000
		14 -0.015	-0.019	75.540	0.000
		15 -0.010	-0.005	75.600	0.000
		16 -0.014	-0.002	75.722	0.000
		17 -0.025	-0.014	76.119	0.000
		18 -0.025	-0.009	76.527	0.000

Gambar 5.15 Uji Diagnostik (Homogenitas) Harga Saham *Open* ARIMA (0,1,1)

Karena model telah lolos uji keacakan sisaan dan homogenitas maka model telah lolos uji diagnostik dan layak untuk digunakan dalam peramalan harga saham *open*. Hasil uji diagnostik setiap model ARIMA yang telah lolos uji

signifikansi terdapat pada LAMPIRAN C dan dirangkum pada Tabel 5.5 dan Tabel 5.6.

Pada Tabel 5.5 telah dirangkum dari hasil uji diagnostik keacakan sisaan dan homogenitas pada data harga saham *open*.

Tabel 5.5 Hasil Uji Diagnostik Keacakan Sisaan dan Homogenitas ARIMA Harga Saham *Open*

Variabel	Estimasi Parameter	Keacakansisaan	Homogenitas
Harga Saham <i>Open</i>	ARIMA (0,1,1)	Lolos	Tidak Lolos
	ARIMA (0,1,2)	Tidak Lolos	
	ARIMA (0,1,3)	Tidak Lolos	
	ARIMA (1,1,0)	Lolos	Tidak Lolos
	ARIMA (1,1,1)	Tidak Lolos	
	ARIMA (1,1,2)	Tidak Lolos	
	ARIMA (1,1,3)	Tidak Lolos	
	ARIMA (2,1,0)	Tidak Lolos	
	ARIMA (2,1,1)	Tidak Lolos	
	ARIMA (2,1,2)	Tidak Lolos	
	ARIMA (2,1,3)	Tidak Lolos	
	ARIMA (3,1,0)	Tidak Lolos	
	ARIMA (3,1,1)	Tidak Lolos	
	ARIMA (3,1,2)	Tidak Lolos	
	ARIMA (3,1,3)	Tidak Lolos	

Pada Tabel 5.5 menggunakan data harga saham *open*, pada data tersebut menggunakan *differencing* 1, sehingga menghasilkan dua model ARIMA yang layak untuk diramalkan yaitu, ARIMA (0,1,1) dan ARIMA (1,1,0).

Date: 06/29/18 Time: 11:26						
Sample: 1 616						
Included observations: 615						
Q-statistic probabilities adjusted for 1 ARMA term						
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1 -0.000	-0.000	9.E-05		
		2 0.021	0.021	0.2812	0.596	
		3 -0.020	-0.020	0.5236	0.770	
		4 0.016	0.015	0.6732	0.879	
		5 -0.036	-0.036	1.5019	0.826	
		6 -0.014	-0.015	1.6213	0.899	
		7 -0.005	-0.003	1.6396	0.950	
		8 0.043	0.042	2.7724	0.905	
		9 -0.027	-0.026	3.2204	0.920	
		10 -0.018	-0.021	3.4252	0.945	
		11 -0.019	-0.017	3.6468	0.962	
		12 0.011	0.009	3.7208	0.977	
		13 -0.061	-0.058	6.0740	0.912	
		14 -0.013	-0.014	6.1792	0.939	
		15 0.007	0.008	6.2086	0.961	
		16 -0.039	-0.045	7.1886	0.952	
		17 -0.038	-0.036	8.1224	0.945	

Gambar 5.16 Uji Diagnostik (Keacakan Sisaan) Harga Saham *Close* ARIMA (1,1,0)

Pada Gambar 5.14 rata-rata nilai probabilitas $> 0,05$, sehingga model tersebut telah bersifat acak. Sedangkan pada Gambar 5.15 rata-rata nilai probabilitas $> 0,05$ sehingga keacakan sisaan telah bersifat homogen.

Date: 06/29/18 Time: 11:24						
Sample: 1 616						
Included observations: 615						
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1 0.073	0.073	3.2838	0.070	
		2 -0.005	-0.010	3.2967	0.192	
		3 0.008	0.009	3.3366	0.343	
		4 -0.004	-0.005	3.3454	0.502	
		5 0.011	0.012	3.4257	0.635	
		6 0.044	0.042	4.6242	0.593	
		7 0.040	0.034	5.6154	0.585	
		8 0.011	0.007	5.6961	0.681	
		9 -0.024	-0.026	6.0678	0.733	
		10 -0.023	-0.019	6.3863	0.782	
		11 -0.016	-0.014	6.5426	0.835	
		12 -0.023	-0.024	6.8895	0.865	
		13 -0.002	-0.002	6.8916	0.908	
		14 0.022	0.020	7.1905	0.927	
		15 0.000	-0.001	7.1905	0.952	
		16 -0.020	-0.016	7.4341	0.964	
		17 -0.011	-0.006	7.5150	0.976	
		18 -0.021	-0.018	7.8029	0.981	

Gambar 5.17 Uji Diagnostik (Homogenitas) Harga Saham *Close* ARIMA (1,1,0)

Karena model telah lolos uji keacakan sisaan dan homogenitas maka model telah lolos uji diagnostik dan layak untuk digunakan dalam peramalan harga saham *open*. Hasil uji

diagnostik setiap model ARIMA yang telah lolos uji signifikansi terdapat pada LAMPIRAN C .

Pada Tabel 5.6 telah dirangkum dari hasil uji diagnostik keacakan sisaan dan homogenitas pada data harga saham *close*.

Tabel 5.6 Hasil Uji Diagnostik Keacakan Sisaan dan Homogenitas ARIMA Harga Saham *Close*

Variabel	Estimasi Parameter	Keacakansisaan	Homogenitas
Harga Saham <i>Close</i>	ARIMA (0,1,1)	Lolos	Lolos
	ARIMA (0,1,2)	Tidak Lolos	
	ARIMA (1,1,0)	Lolos	Lolos
	ARIMA (1,1,1)	Tidak Lolos	
	ARIMA (1,1,2)	Tidak Lolos	
	ARIMA (2,1,0)	Tidak Lolos	
	ARIMA (2,1,1)	Tidak Lolos	
	ARIMA (2,1,2)	Tidak Lolos	

Pada Tabel 5.5 menggunakan data harga saham *close*, pada data tersebut menggunakan *differencing* 1, sehingga menghasilkan tiga model ARIMA yang layak untuk diramalkan yaitu, ARIMA (0,1,1) dan ARIMA (1,1,0) .

5.1.7.4 Pemilihan Model Terbaik Sementara

Pemilihan model ARIMA dilakukan karena terdapat lebih dari satu model ARIMA yang lulus uji *diagnostic* dengan menggunakan data harga saham *open* dan *close*. Pemilihan model dilakukan dengan memilih nilai terkecil *Akaike Information Criterion* (AIC) dan *Schwarz Information Criterion* (SIC). Pemilihan model terbaik dilakukan dengan menggunakan program *Eviews*. Tabel 5.7 dan Tabel 5.8 menunjukkan nilai AIC dan SIC yang terkecil.

Pada tabel 5.7 menunjukkan bahwa nilai AIC dan SIC terkecil terdapat pada model ARIMA (0,1,1) sehingga untuk peramalan data harga saham *open* periode Oktober 2017 - Maret 2018 menggunakan model ARIMA (0,1,1)

Tabel 5.7 Pemilihan Model Terbaik ARIMA Sementara Menggunakan Data Harga Saham Open

Model ARIMA	AIC	SIC
ARIMA (0,1,1)	27,41577	27,43015
ARIMA (1,1,0)	27,41614	27,43052

Pada tabel 5.8 menunjukkan bahwa nilai AIC dan SIC terkecil terdapat pada model ARIMA (0,1,1) sehingga untuk peramalan data harga saham *close* periode Oktober 2017 - Maret 2018 menggunakan model ARIMA (1,1,0)

Tabel 5.8 Pemilihan Model Terbaik ARIMA Sementara Menggunakan Data Harga Saham Close

Model ARIMA	AIC	SIC
ARIMA (0,1,1)	-7,46756	-7,44599
ARIMA (1,1,0)	-7,46887	-7,45449

5.2 Impelementasi Model *Hybrid* ARIMA-ANN

Pada pengerjaan tugas akhir ini, metode yang dilakukan menggunakan dua metode. Proses sebelumnya menggunakan ARIMA dan selanjutnya hasil dari ARIMA dilakukan proses *Hybrid* menggunakan ANN.

5.2.1 Pemrosesan Data

Dalam proses pengolahan data, pengerjaan tugas akhir ini membagi data seperti metode ARIMA sebelumnya. Pada tahap ini, data akan dikelompokkan menjadi tiga kelompok. Total data yang didapatkan sejumlah 875 data (4 Oktober 2017– 29 Maret 2018), sehingga data yang akan digunakan sebagai data

pelatihan sejumlah 616 data (4 Oktober 2017– 05 Februari 2018), data yang digunakan untuk pengujian pertama sejumlah 175 data (06 Februari 2018 – 13 Maret 2018), dan data pengujian kedua sejumlah 84 data (14 Maret 2018 – 29 Maret 2018)

Tabel 5.9 merupakan inputan ANN yang dihasilkan dari proses ARIMA, *input* ANN akan diproses untuk proses *Hybrid* ARIMA-ANN

Tabel 5.9 Data Training Data Harga Saham Open dan Close

No	Date	Time	Residual Training	
			Open	Close
1	04-Oct-17	9.00 AM		
2		10.00 AM	30	
3		11.00 AM	3	3
4		1.00 PM	-10	-10
5		2.00 PM	-1	-1
6		3.00 PM	0	0
7		4.00 PM	0	0
8	05-Oct-17	9.00 AM	-10	-10
9		10.00 AM	-31	-31
10		11.00 AM	7	7
11		1.00 PM	1	1
12		2.00 PM	10	10
13		3.00 PM	-19	-19
14		4.00 PM	8	8
...

Pada Tabel 5.10 adalah contoh data testing yang akan digunakan untuk pengujian dari model yang telah dimodelkan dengan menggunakan data *training*.

Tabel 5.10 Data Testing Data Harga Saham Open dan Close

No	Date	Time	Residual Training	
			Open	Close
1	06-Feb-18	9.00 AM		
2		10.00 AM	30	
3		11.00 AM	-14	-14
4		1.00 PM	-23	-24
5		2.00 PM	6	6
6		3.00 PM	11	12
7		4.00 PM	-18	-18
8	07-Feb-18	9.00 AM	47	46
9		10.00 AM	29	30
10		11.00 AM	-24	-26
11		1.00 PM	-25	-26
12		2.00 PM	5	6
13		3.00 PM	31	32
14		4.00 PM	-14	-14
...

Data residual yang telah masuk dalam file *excel* baru dimasukkan dalam proses menggunakan operator *Read Excel* pada gambar



Gambar 5.18 Operator *Read Excel*

Setelah data dimasukkan, maka proses selanjutnya yaitu menggunakan operator *Set Role*. Operator ini digunakan untuk mengubah peran suatu atribut yaitu atribut jam dari atribut regular menjadi atribut special yaitu sebagai *id*.



Gambar 5.19 Operator Set Role

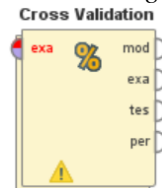
Operator selanjutnya yang digunakan untuk pemrosesan data yaitu operator Windowing, operator ini salah satu Teknik dalam mennetukan data *input* dan data *output* dalam prediksi data runtun waktu dengan tipe univariate. Dengan menggunakan *Windowing*, data yang berupa data residual yang akan dipecah dari data 7 data *input* dan 1 data *output*. Data *input* merupakan data 7 periode sebelumnya dan data *output* adalah data 1 periode berikutnya.



Gambar 5.20 Operator Windowing

5.2.2 Validation

Pada operator *validation* mempunyai 2 sub-proses, yaitu sub-proses *training* dan sub-proses *testing*. Sub-proses *training* digunakan untuk pelatihan sebuah model. Model yang telah di-*training* lalu diterapkan ke dalam sub-proses *testing*. Kinerja model juga diukur selama fase *testing*.

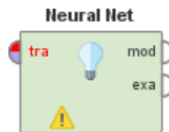


Gambar 5.21 Operator Validation

5.2.3 Normalisasi Data

Sebelum melakukan proses ANN data *training* yang akan diinputkan perlu dinormalisasikan. Normalisasi ini disebut juga

dengan penskalaan data. Normalisasi data *input* untuk ANN bertujuan untuk mentransformasikan data agar kestabilan persebaran data dapat dicapai. Menurut Siang normalisasi berguna untuk menyesuaikan nilai dari data dengan range fungsi aktivasi yang digunakan dalam jaringan, selain itu normalisasi dapat digunakan untuk meningkatkan akurasi dari hasil *output* serta memfasilitasi proses learning dari neural network. Untuk implemetasi model *Neural Network*, digunakan operator *Neural Net* seperti Gambar 5. 24 Operator ini melakukan pembelajaran model ANN dengan algoritma *backpropagation*.



Gambar 5.22 Operator Neural Net

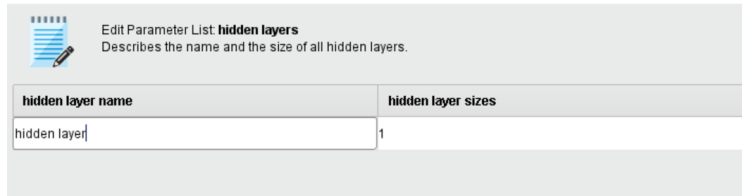
Langkah pertama yang dilakukan, data *input* dilakukan normalisasi terlebih dahulu, menggunakan parameter *normalize* seperti pada Gambar 5.26. Operator Neural Net menggunakan fungsi sigmoid sebagai fungsi aktivasi. Sehingga, rentang antar atribut harus diskalakan dari -1 hingga 1. Normalisasi dilakukan sebelum proses *learning*.



Gambar 5.23 Parameter Normalize

5.2.4 Pembentukan Artificial Neural Network

Selanjutnya dari operator *Neural Net*, yaitu pembentukan model jaringan ANN. Parameter yang diatur yaitu jumlah *Hidden Layer* dan *Layer Size* (jumlah neuron) seperti pada Gambar 5.24 Untuk pembentukan model awal, pada pengerjaan tugas akhir ini menggunakan 1 *hidden layer* dengan 1 *neuron*.



Edit Parameter List: **hidden layers**
Describes the name and the size of all hidden layers.

hidden layer name	hidden layer sizes
hidden layer	1

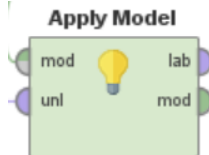
Gambar 5.24 Parameter *Hidden Layer*

5.2.5 Penentuan Parameter Artificial Neural Network

Parameter yang diatur selanjutnya pada pengerjaan tugas akhir ini adalah *training*, *cycles*, *learning rate*, dan *momentum* seperti Gambar 5.22. Untuk parameter awal digunakan 100 *training cycles* 0.1 *learning rate* dan 0.1 *momentum*.

5.2.6 Penerapan Model Artificial Neural Network

Setelah semua parameter dalam operator telah diatur, selanjutnya menerapkan model ANN menggunakan operator *Apply Model* seperti Gambar 5.25 Operator ini menerapkan model yang telah dilatih.



Gambar 5.25 Operator *Apply Model*

5.2.7 Denormalisasi Data Pelatihan

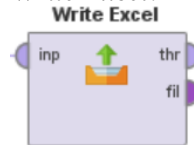
Langkah terakhir dalam data pelatihan adalah dilakukan denormalisasi. Dalam penggunaan operator *Neural Net*, data akan terdenormalisasi secara otomatis.

5.2.8 Pengujian

Setelah data dinormalisasi, dilakukan penerapan model ANN yang telah terbentuk sebelumnya ke data pengujian ini. Penerapan model dilakukan menggunakan operator *Apply Model*.

5.2.9 Peramalan Periode Kedepan

Implementasi untuk data ramalan kedepan menggunakan proses yang sama seperti pada sub-bab 5.1. Data yang telah melalui proses ANN akan masuk dalam operator *Write Excel* yang berfungsi untuk memasukkan nilai atau hasil dari ANN kedalam *Excel*. Setelah data masuk dalam *Excel* maka selanjutnya dilakukan proses pengembalian nilai untuk mendapatkan hasil ramalan untuk periode mendatang. Data yang telah diolah menggunakan *RapidMiner* akan di-import dan akan disimpan kedalam bentuk file *spreadsheet Excel*, menggunakan operator *Write Excel*.



Gambar 5.26 Operator *Write Excel*

BAB VI

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang hasil dan pembahasan setelah melakukan perancangan dan implementasi. Hasil yang akan dijelaskan adalah hasil uji coba model, validasi model, dan hasil peramalan untuk periode yang akan datang.

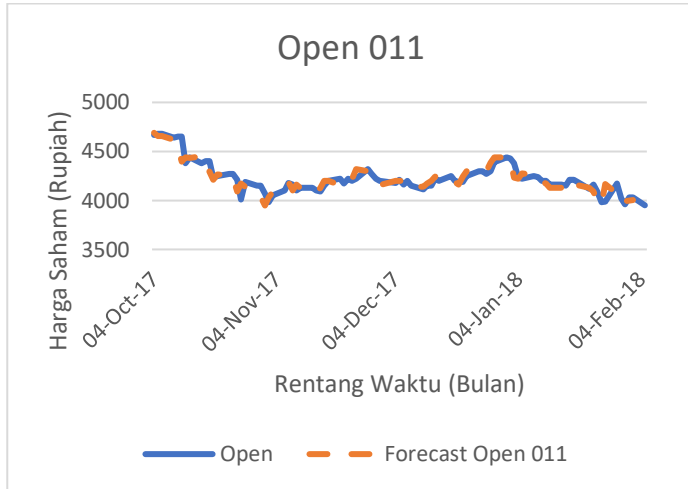
6.1 Hasil Uji Coba Model

Dalam tahapan ini model yang dihasilkan dari implementasi dibandingkan menggunakan data pelatihan untuk menentukan model terbaik dan untuk melakukan pengecekan tingkat keakuratan dari model yang didapatkan.

Tabel 6.1 Hasil Uji Coba Model Data *Training* Harga Saham *Open*

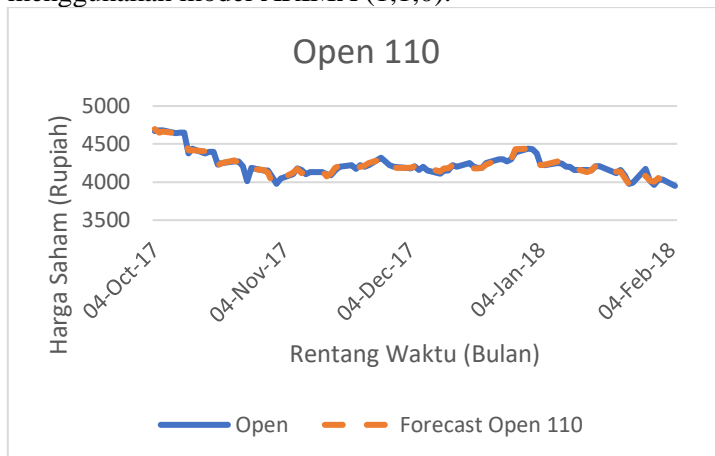
Model	MAPE
ARIMA (0,1,1)	0,39%
ARIMA (1,1,0)	0,39%

Pada Tabel 6.1 didapatkan bahwa MAPE uji coba untuk keseluruhan model didapatkan yaitu $\leq 10\%$. Hal tersebut dapat diartikan bahwa keseluruhan model yang dihasilkan memiliki kemampuan yang sangat baik. Model ARIMA (1,1,0) memiliki tingkat akuratan yang sama dengan ARIMA (0,1,1) yaitu sebesar 0,39%, dengan begitu maka perlu dilihat pada nilai AIC dan SIC pada masing-masing model ARIMA. Sehingga dilakukan pengujian untuk mengetahui keakuratan dari setiap model dan sebagai dasar dalam menentukan model terbaik. Hasil pengujian untuk melakukan validasi pada setiap model ada pada tahap berikutnya.



Gambar 6.1 Hasil Peramalan Data *Training Open* Menggunakan Model ARIMA (0,1,1)

Pada Gambar 6.1 menunjukkan grafik perbandingan antara data aktual dan data ramalan pada *training* menggunakan model ARIMA (0,1,1). Pada Gambar 6.2 merupakan grafik perbandingan antara data aktual dan data ramalan yang menggunakan model ARIMA (1,1,0).



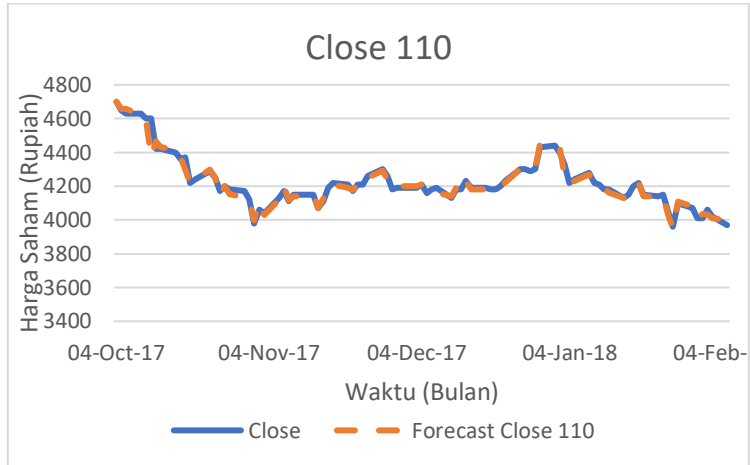
Gambar 6.2 Hasil Peramalan Data *Training Open* Menggunakan Model ARIMA (1,1,0)

Pada Gambar 6.1 menunjukkan grafik perbandingan antara data aktual dan data ramalan dengan menggunakan data *training* ARIMA (0,1,1), sedangkan pada Gambar 6.2 menunjukkan perbandingan antara data aktual dan hasil peramalan dengan menggunakan data *training* ARIMA (1,1,0). Pada kedua grafik tersebut terlihat bahwa hasil peramalan yang didapatkan mampu mengikuti pola data aktual. Hal itu menunjukkan bahwa hasil peramalan baik.

Tabel 6.2 Hasil Uji Coba Model Data *Training* Harga Saham *Close*

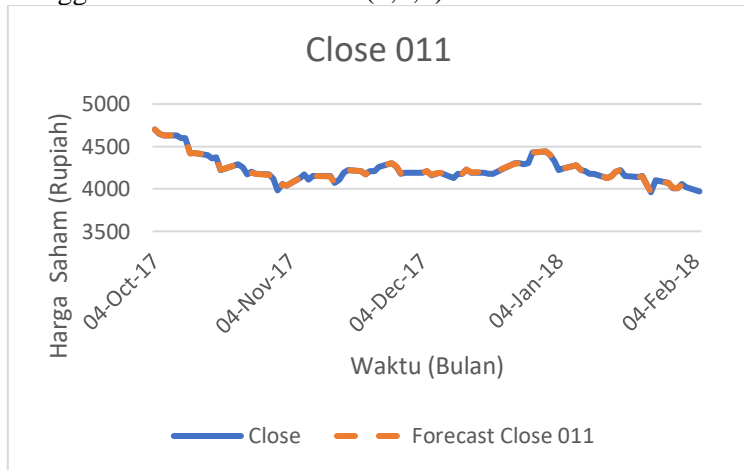
Model	MAPE
ARIMA (1,1,0)	0,35%
ARIMA (0,1,1)	0,35%

Pada Tabel 6.2 diperoleh bahwa MAPE uji coba untuk keseluruhan model didapatkan yaitu $\leq 10\%$. Hal tersebut dapat diartikan bahwa keseluruhan model yang dihasilkan memiliki kemampuan yang sangat baik. Model ARIMA (1,1,0) memiliki tingkat akuratan yang sama dengan ARIMA (0,1,1) yaitu sebesar 0,39%, dengan begitu maka perlu dilihat pada nilai AIC dan SIC pada masing-masing model ARIMA. Sehingga dilakukan pengujian untuk mengetahui keakuratan dari setiap model dan sebagai dasar dalam menentukan model terbaik. Hasil pengujian untuk melakukan validasi pada setiap model ada pada tahap berikutnya.



Gambar 6.3 Hasil Peramalan Data *Training Close* Menggunakan Model ARIMA (1,1,0)

Pada Gambar 6.3 menunjukkan grafik perbandingan antara data aktual dan data ramalan pada *training* menggunakan model ARIMA (1,1,0). Pada Gambar 6.4 merupakan grafik perbandingan antara data aktual dan data ramalan yang menggunakan model ARIMA (0,1,1).



Gambar 6.4 Hasil Peramalan Data *Training Close* Menggunakan Model ARIMA (0,1,1)

Pada Gambar 6.3 menunjukkan grafik perbandingan antara data aktual dan data ramalan dengan menggunakan data *training* ARIMA (1,1,0), sedangkan pada Gambar 6.4 menunjukkan perbandingan antara data aktual dan hasil peramalan dengan menggunakan data *training* ARIMA (0,1,1). Pada kedua grafik tersebut terlihat bahwa hasil peramalan yang didapatkan mampu mengikuti pola data aktual. Hal itu menunjukkan bahwa hasil peramalan baik.

6.2 Hasil Validasi Model

Pada tahapan ini dilakukan validasi dari hasil model yang dilakukan pada data *training*, validasi ini dilakukan sebanyak dua kali untuk memastikan tingkat keakuratan dan ketepatan model yang dipilih untuk peramalan pada periode Oktober 2017- Maret 2018. Hasil validasi model menggunakan metode ARIMA terdapat dalam LAMPIRAN D.

6.2.1 Hasil Validasi Model Pertama

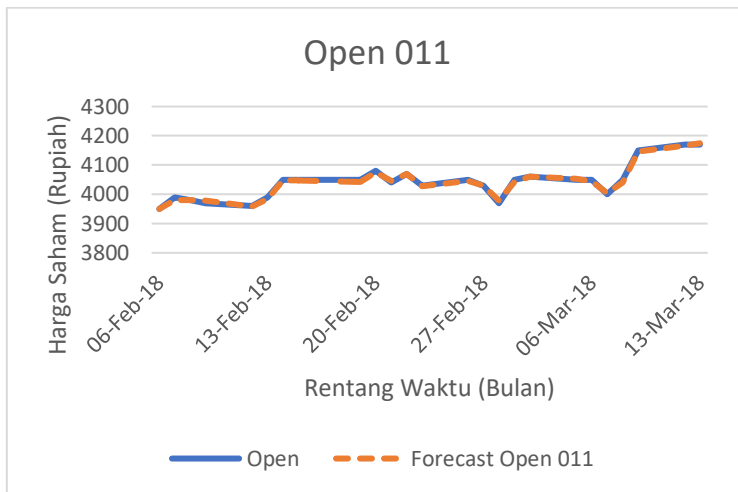
Hasil uji coba dilakukan pada data *training* diaplikasikan pada data *testing* lain sebagai validasi model yang telah ditemukan. Persentase kesalahan yang semakin kecil menunjukkan bahwa model telah valid dan siap digunakan untuk meramalkan data lainnya. Tabel 6.3 menunjukkan rangkuman hasil validasi pertama pada data harga saham *open* periode 07 Februari 2018 – 13 Maret 2018

Tabel 6.3 Hasil Validasi Pertama Model Harga Saham *Open*

Model	MAPE	Kemampuan Peramalan
ARIMA (0,1,1)	0,34%	Sangat Baik
ARIMA (1,1,0)	0,34%	Sangat Baik

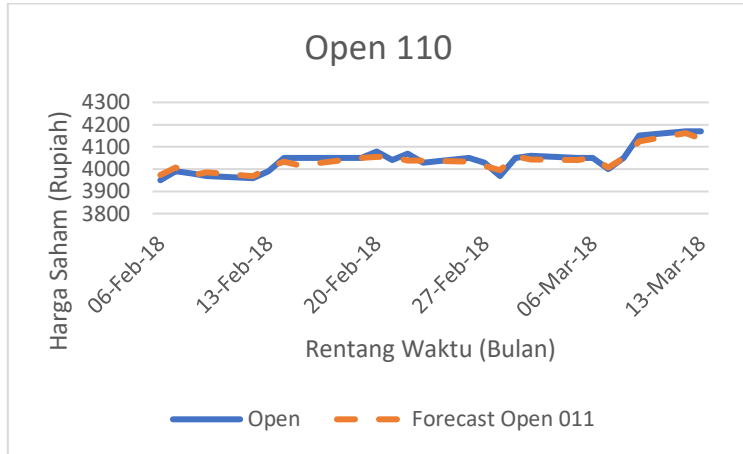
Berdasarkan hasil validasi pertama pada Tabel 6.3 seluruh model ARIMA yang telah dimodelkan memiliki nilai MAPE yang kecil yaitu $\leq 10\%$. Sehingga memiliki tingkat keakuratan

yang sangat baik. Model ARIMA (0,1,1) dan ARIMA (1,1,0) memiliki tingkat peramalan yang sangat baik yang ditunjukkan pada angka peramalan sebesar 0,35% pada validasi pertama. Untuk memastikan tingkat keakuratan hasil validasi tersebut, maka validasi dilakukan sebanyak dua kali yang ditunjukkan pada langkah selanjutnya.



Gambar 6.5 Hasil Validasi Model Pertama Data Harga Saham *Open* Menggunakan Model ARIMA (0,1,1)

Pada Gambar 6.4 menunjukkan grafik perbandingan antara data aktual dan data ramalan pada pengujian pertama menggunakan model ARIMA (0,1,1). Sedangkan untuk Gambar 6.5 adalah grafik perbandingan antara data aktual dan data ramalan yang menggunakan model (1,1,0)



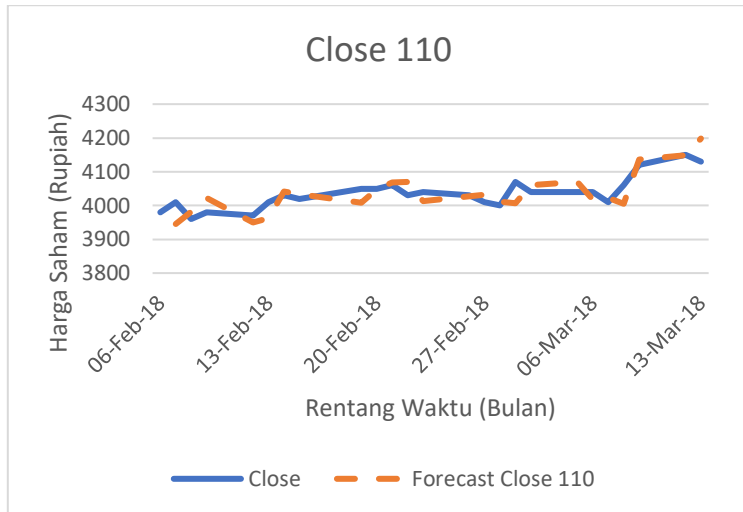
Gambar 6.6 Hasil Validasi Model Pertama Data Harga Saham *Open* Menggunakan Model ARIMA (1,1,0)

Hasil uji coba pada data harga saham *open* dilakukan pada data *training* dan diaplikasikan pada data *testing* sebagai validasi model yang telah ditemukan. Persentase kesalahan yang tidak jauh berbeda menunjukkan bahwa model telah valid dan siap digunakan untuk meramalkan data lainnya. Tabel 6.4 menunjukkan rangkuman hasil validasi pertama pada data harga saham *close* 06 Februari 2018 – 13 Maret 2018

Tabel 6.4 Hasil Validasi Pertama Model Harga Saham *Close*

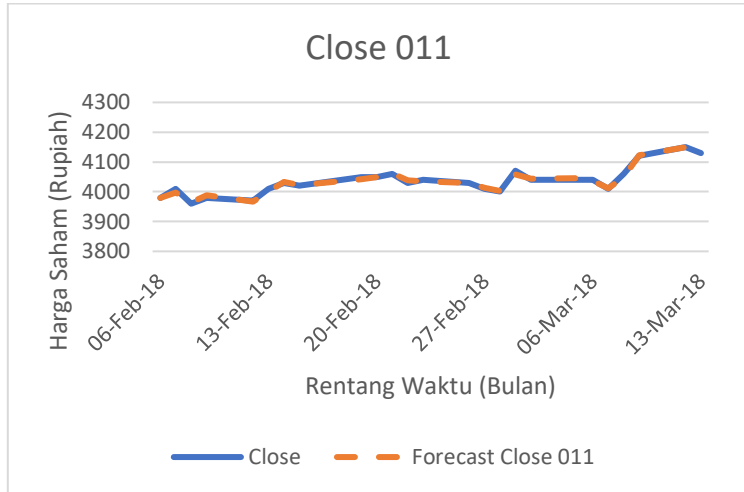
Model	MAPE	Kemampuan Peramalan
ARIMA (1,1,0)	0,34%	Sangat Baik
ARIMA (0,1,1)	0,35%	Sangat Baik

Berdasarkan hasil validasi pertama pada Tabel 6.4 seluruh model ARIMA yang telah dimodelkan memiliki nilai MAPE yang kecil yaitu $\leq 10\%$. Sehingga memiliki tingkat keakuratan yang sangat baik. Model ARIMA (1,1,0) merupakan model yang memiliki tingkat keakuratan yang lebih tinggi dibandingkan dengan model ARIMA (0,1,1) yaitu sebesar 0,35% pada validasi pertama.



Gambar 6.7 Hasil Validasi Model Data Harga Saham Close Menggunakan Model ARIMA (1,1,0)

Pada Gambar 6.7 menunjukkan grafik perbandingan antara data aktual dan data ramalan pada pengujian pertama menggunakan model ARIMA (1,1,0). Sedangkan untuk Gambar 6.8 adalah grafik perbandingan antara data aktual dan data ramalan yang menggunakan model (0,1,1)



Gambar 6.8 Hasil Validasi Model Data Harga Saham Close Menggunakan Model ARIMA (0,1,1)

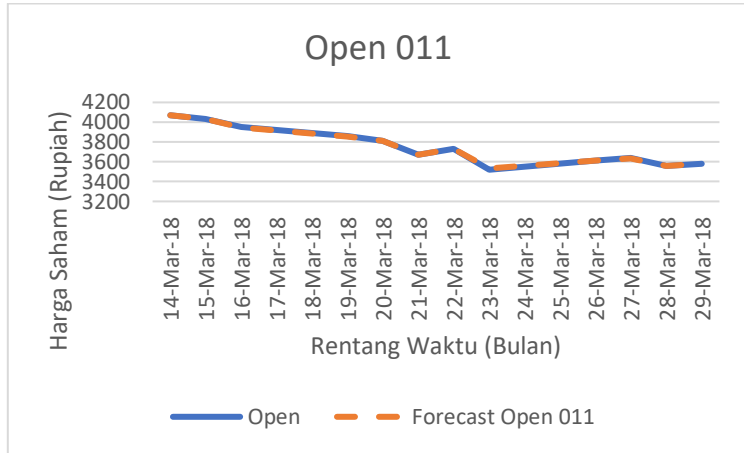
6.2.2 Hasil Validasi Model Kedua

Hasil uji coba selanjutnya dilakukan dengan menggunakan data testing kedua. Persentase kesalahan yang semakin kecil menunjukkan bahwa model telah valid dan siap digunakan untuk meramalkan data lainnya. Tabel 6.5 menunjukkan rangkuman dari hasil validasi kedua pada data harga saham pada periode 14 Maret 2018 – 29 Maret 2018.

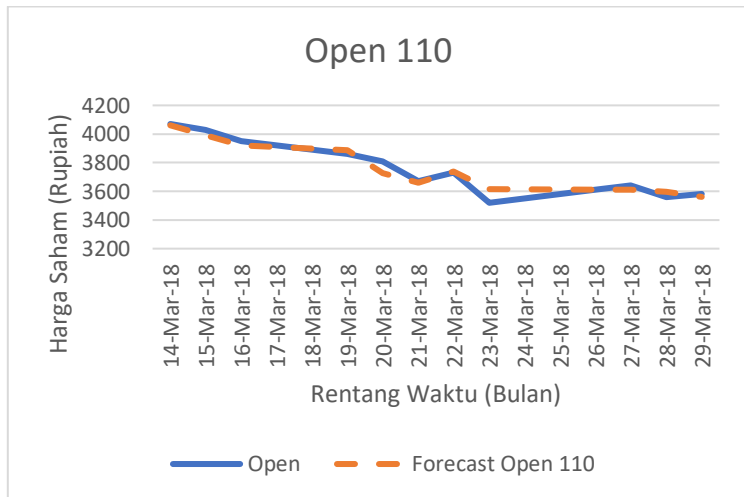
Tabel 6.5 Hasil Validasi Kedua Model Harga Saham Open

Model	MAPE
ARIMA (0,1,1)	0,59%
ARIMA (1,1,0)	0,59%

Berdasarkan hasil validasi pertama pada Tabel 6.5 seluruh model ARIMA yang telah dimodelkan memiliki nilai MAPE yang kecil yaitu $\leq 10\%$. Sehingga memiliki tingkat keakuratan yang sangat baik. Model ARIMA (0,1,1) dan ARIMA (1,1,0) memiliki tingkat peramalan yang sangat baik yang ditunjukkan pada angka peramalan sebesar 0,35% pada validasi kedua.



Gambar 6.9 Hasil Validasi Model Kedua Data Harga Saham *Open* Menggunakan Model ARIMA (0,1,1)



Gambar 6.10 Hasil Validasi Model Kedua Data Harga Saham *Open* Menggunakan Model ARIMA (1,1,0)

Hasil uji coba dilakukan pada data *training* diaplikasikan pada data *testing* lain sebagai validasi model yang telah ditemukan. Persentase kesalahan yang semakin kecil menunjukkan bahwa model telah valid dan siap digunakan untuk meramalkan data

lainnya. Tabel 6.6 menunjukkan rangkuman dari hasil validasi kedua pada data harga saham *open* pada periode 14 Maret 2018 – 29 Maret 2018.

Tabel 6.6 Hasil Validasi Kedua Model Harga Saham *Close*

Model	MAPE
ARIMA (1,1,0)	0,51%
ARIMA (0,1,1)	0,51%

Pada Tabel 6. 6 didapatkan bahwa MAPE uji coba untuk keseluruhan model didapatkan yaitu $\leq 10\%$. Hal tersebut dapat diartikan bahwa model yang dihasilkan memiliki kemampuan yang sangat baik. Sehingga memiliki tingkat keakuratan yang sangat baik. Model ARIMA (1,1,0) dan ARIMA (0,1,1) memiliki tingkat peramalan yang sangat baik yang ditunjukkan pada angka peramalan sebesar 0,51% pada validasi kedua.

6.3 Analisis Hasil Pengujian

Pada tahap ini dengan menggunakan *input* dari nilai *error* yang dihasilkan menggunakan metode ARIMA, proses selanjutnya adalah melakukan peramalan menggunakan ANN sebagai metode *Hybrid*.

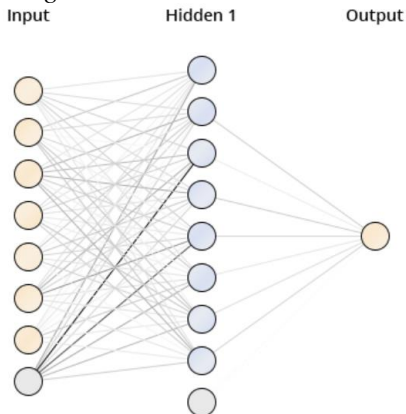
6.3.1 Uji Coba Parameter Model ANN

Uji coba dilakukan terhadap model ANN terbaik pada hasil pembentukan model ANN. Tujuan dari uji coba parameter yaitu untuk mendapatkan tingkat akurasi yang lebih baik berdasarkan RMSE, dengan menggunakan parameter yang paling optimal. Semakin kecil nilai RMSE, semakin akurat model. Uji coba parameter dilakukan dengan mencoba parameter: *training cycles* sebanyak 100-500; *momentum* dari 0.1 hingga 0.9; dan *learning rate* dari 0.1 sampai 0.9.

Tabel 6.7 Uji Coba Parameter Model ANN Data Harga Saham *Open*

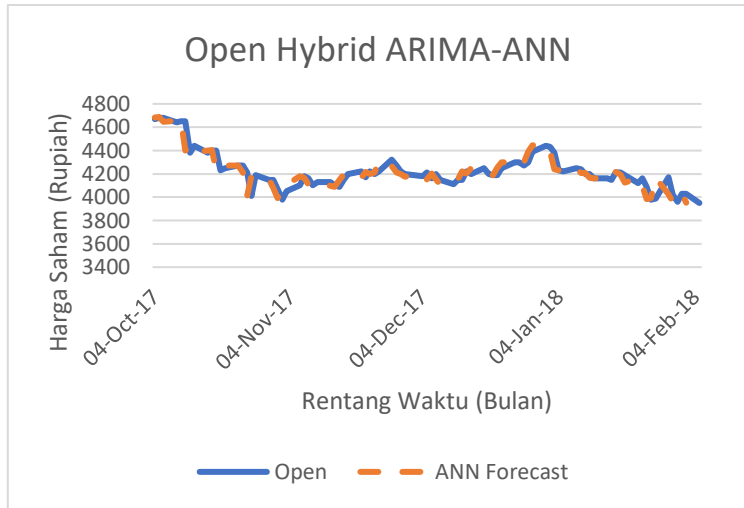
Input	Hidden Layer	Training Cycles	Learning rate	Momentum	RMSE
7	1	150	0.1	0.1	24.643
	2	350	0.1	0.3	24.775
	3	450	0.1	0.1	24.685
	4	200	0.1	0.1	24.784
	5	200	0.1	0.4	24.659
	6	100	0.7	0.4	24.777
	7	250	0.1	0.4	24.720
	8	300	0.1	0.4	24.505

Dari hasil uji coba pada Tabel 6.7, menunjukkan bahwa nilai *input* 7, *hidden layer* 8, *training cycles* 300, *learning rate* 0,1 dan *momentum* 0,4 menunjukkan nilai RMSE lebih kecil dibandingkan dengan yang lainnya yaitu sebesar 24.505. Sehingga hasil *output* yang dihasilkan oleh ANN, dimasukkan kedalam *Excel* untuk dilakukan proses perhitungan peramalan untuk data *training*.



Gambar 6.11 Arsitektur ANN Data Pelatihan *Open*

Pada Gambar 6.11 merupakan arsitektur ANN dari data pelatihan *open* dimana terdapat 7 *input* , 8 *hidden layer* dan 1 *output*. Pada Gambar 6.12 berikut ini adalah hasil dari data aktual dan data ramalan harga saham *open*

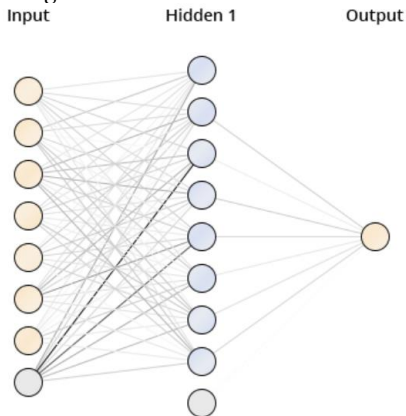


Gambar 6.12 Uji Coba Parameter Model ANN Data *Training* Harga Saham *Open*

Input	Hidden Layer	Training Cycles	Learning rate	Momentum	RMSE
7	1	350	0.5	0.9	30.371
	2	450	0.4	0.6	31.066
	3	400	0.8	0.1	28.922
	4	300	0.4	0.9	31.597
	5	250	0.9	0.8	32.354
	6	100	0.3	0.9	34.205
	7	300	0.7	0.6	29.010
	8	300	0.9	0.8	27.184

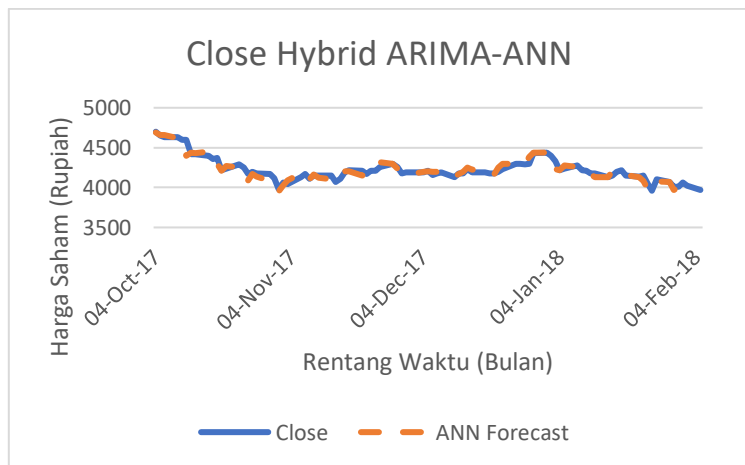
Dari hasil uji coba pada Tabel 6.7, menunjukkan bahwa nilai *input* 7, *hidden layer* 8, *training cycles* 300, *learning rate* 0,9 dan *momentum* 0,8 menunjukkan nilai RMSE lebih kecil dibandingkan dengan yang lainnya yaitu sebesar 27.184. Sehingga hasil *output* yang dihasilkan oleh ANN, dimasukkan

kedalam *Excel* untuk dilakukan proses perhitungan peramalan untuk data *training*.



Gambar 6.13 Arsitektur ANN Data Pelatihan *Close*

Pada Gambar 6.13 merupakan arsitektur ANN dari data pelatihan *open* dimana terdapat 7 *input* , 8 *hidden layer* dan 1 *output*. Pada Gambar 6.14 berikut ini adalah hasil dari data aktual dan data ramalan harga saham *open*

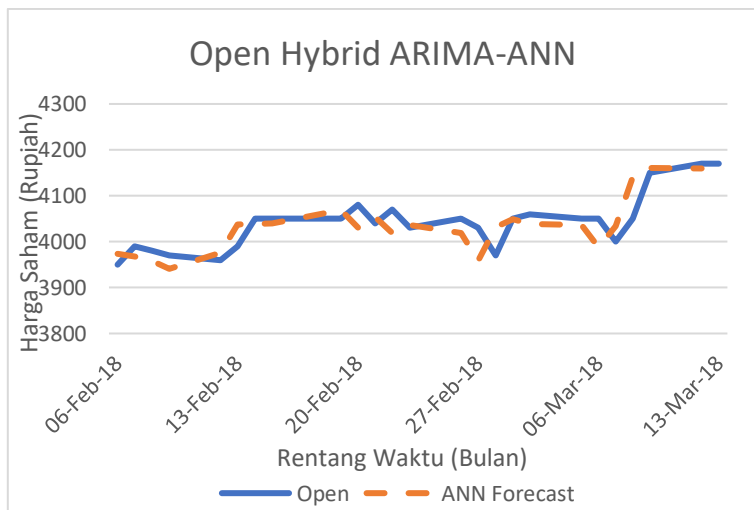


Gambar 6.14 Uji Coba Parameter Model ANN Data *Training* Harga Saham *Close*

6.3.2 Hasil Pengujian

Pengujian data harga saham *open* dilakukan menggunakan model ANN dengan paramater yang paling optimal sebelumnya, berdasarkan nilai RMSE yang paling kecil. Dengan menggunakan parameter pada hasil uji coba menggunakan model ANN, maka data akan diuji apakah parameter yang digunakan baik akurasi.

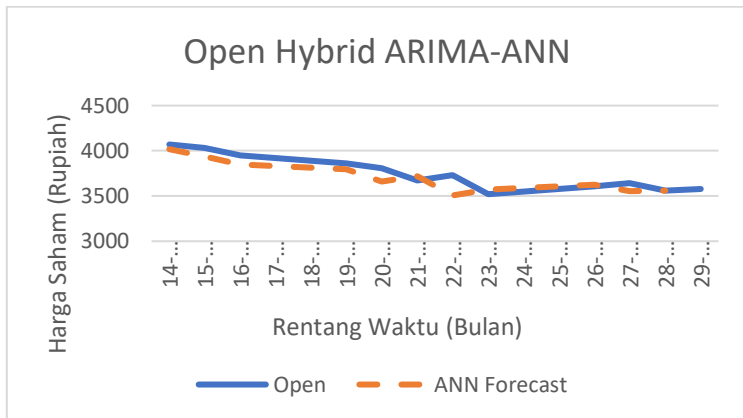
Pada Gambar 6.15 didapatkan hasil pengujian pertama menggunakan inputan data harga saham *open* yang digunakan pada uji *training*, sehingga nilai MAPE yang diperoleh sebesar 0,33%



Gambar 6.15 Hasil Pengujian Pertama Menggunakan Data Harga Saham *Open*

Pada Gambar 6.16 didapatkan hasil pengujian kedua menggunakan inputan data harga saham *open* yang digunakan

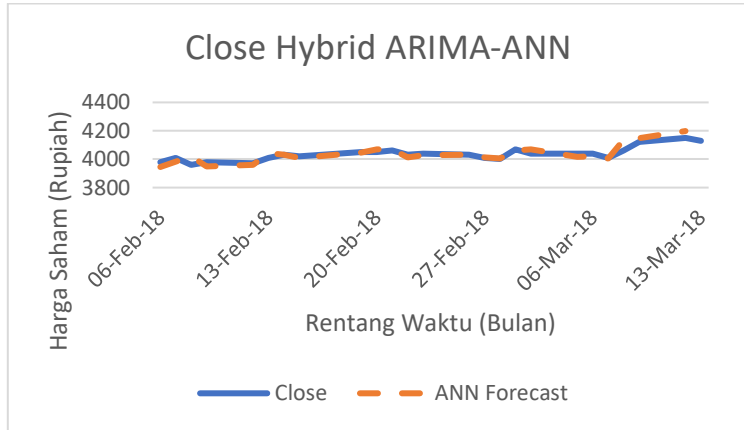
pada uji *training*, sehingga nilai MAPE yang didapatkan sebesar 0,39%



Gambar 6.16 Hasil Pengujian Kedua Menggunakan Data Harga Saham *Open*

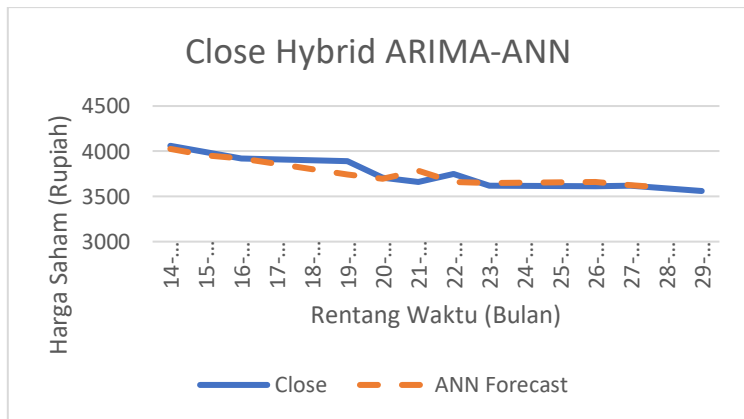
Pengujian data harga saham *open* dilakukan menggunakan model ANN dengan paramater yang paling optimal sebelumnya, berdasarkan nilai RMSE yang paling kecil. Dengan menggunakan parameter pada hasil uji coba menggunakan model ANN, maka data akan diuji apakah parameter yang digunakan baik akurasinya.

Pada Gambar 6.17 didapatkan hasil pengujian pertama menggunakan inputan data harga saham *close* yang digunakan pada uji *training*, sehingga nilai MAPE yang diperoleh sebesar 0,90%.



Gambar 6.17 Hasil Pengujian Pertama Menggunakan Data Harga Saham *Close*

Pada Gambar 6.18 didapatkan hasil pengujian kedua menggunakan inputan data harga saham *close* yang digunakan pada uji *training*, sehingga nilai MAPE yang didapatkan sebesar 1,00%



Gambar 6.18 14 Hasil Pengujian Kedua Menggunakan Data Harga Saham *Close*

6.4 Analisis Hasil Peramalan *Hybrid* ARIMA-ANN

Dalam sub-bab ini akan dilakukan perbandingan hasil peramalan menggunakan metode ARIMA dengan metode perbandingan yaitu *Hybrid* ARIMA-ANN. Tujuan dari perbandingan hasil dari kedua metode ini adalah untuk membandingkan metode yang mampu memberikan hasil peramalan yang terbaik. Peramalan yang terbaik dapat dilihat melalui persentase nilai kesalahan yang dihasilkan setiap ramalan (MAPE). Hasil MAPE yang memiliki nilai terkecil menunjukkan bahwa, metode menghasilkan ramalan yang terbaik dibandingkan dengan metode lainnya. Dalam melakukan perbandingan ini, data yang akan dibandingkan adalah hasil peramalan pada data pelatihan, pengujian pertama, dan pengujian kedua.

Tabel 6.8 Perbandingan Hasil MAPE ARIMA dan *Hybrid* ARIMA-ANN pada Data Pelatihan Harga Saham *Open*

Metode	Model	MAPE
ARIMA	ARIMA (0,1,1)	0,39%
	ARIMA (1,1,0)	0,39%
<i>Hybrid</i> ARIMA-ANN	ARIMA (0,1,1) ANN (7,8,1)	0,09%

Pada Tabel 6.8 dilakukan perbandingan MAPE pada data pelatihan antara metode ARIMA dan *Hybrid* ARIMA-ANN. Pada model ARIMA (0,1,1) dan ARIMA (1,1,0) dipilih dikarenakan kedua model tersebut merupakan model ARIMA yang telah lolos dalam uji diagnostic dan layak untuk dilakukan peramalan. Hasil perbandingan MAPE didapatkan bahwa, menggunakan metode *Hybrid* ARIMA-ANN memiliki nilai persentase kesalahan yang lebih kecil jika dibandingkan dengan kedua model metode ARIMA (0,1,1) dan ARIMA (1,1,0) yaitu sebesar 0,09%

Tabel 6.9 Perbandingan Hasil MAPE ARIMA dan *Hybrid* ARIMA-ANN pada Data Pengujian Pertama Harga Saham *Open*

Metode	Model	MAPE
ARIMA	ARIMA (0,1,1)	0,34%
	ARIMA (1,1,0)	0,34%
<i>Hybrid</i> ARIMA-ANN	ARIMA (0,1,1) ANN (7,8,1)	0,33%

Pada Tabel 6.9 dilakukan perbandingan MAPE pada data pengujian pertama antara metode ARIMA dan *Hybrid* ARIMA-ANN Hasil perbandingan MAPE didapatkan bahwa, *Hybrid* ARIMA-ANN memiliki nilai persentase kesalahan yang lebih kecil jika dibandingkan dengan kedua model metode ARIMA yaitu sebesar 0,33%

Tabel 6.10 Perbandingan Hasil MAPE ARIMA dan *Hybrid* ARIMA-ANN pada Data Pengujian Kedua Harga Saham *Open*

Metode	Model	MAPE
ARIMA	ARIMA (0,1,1)	0,59%
	ARIMA (1,1,0)	0,59%
<i>Hybrid</i> ARIMA-ANN	ARIMA (0,1,1) ANN (7,8,1)	0,39%

Pada Tabel 6.10 dilakukan perbandingan MAPE pada data pengujian pertama antara metode ARIMA dan *Hybrid* ARIMA-ANN Hasil perbandingan MAPE didapatkan bahwa, *Hybrid* ARIMA-ANN memiliki nilai persentase kesalahan yang lebih kecil jika dibandingkan dengan kedua model metode ARIMA yaitu sebesar 0,39%.

Berdasarkan hasil perbandingan ketiga pengelompokan data yaitu data pelatihan, data pengujian pertama, dan data pengujian kedua, didapatkan hasil bahwa data yang menggunakan metode *Hybrid* ARIMA-ANN dengan model ARIMA (0,1,1) ANN (7,8,1) merupakan metode terbaik yang dapat digunakan untuk melakukan peramalan pada data harga saham *open*. Hal tersebut dapat dilihat berdasarkan nilai MAPE yang dihasilkan memiliki

nilai MAPE yang terkecil. Diantaranya menghasilkan nilai terkecil jika dibandingkan dengan metode pembanding lainnya pada ketiga kelompok data.

Tabel 6.11 Perbandingan Hasil MAPE ARIMA dan *Hybrid* ARIMA-ANN pada Data Pelatihan Harga Saham *Close*

Metode	Model	MAPE
ARIMA	ARIMA (1,1,0)	0,35%
	ARIMA (0,1,1)	0,35%
<i>Hybrid</i> ARIMA-ANN	ARIMA (1,1,0) ANN (7,8,1)	0,29%

Pada Tabel 6.11 dilakukan perbandingan MAPE pada data pelatihan antara metode ARIMA dan *Hybrid* ARIMA-ANN. Pada model ARIMA (1,1,0) dan ARIMA (0,1,1) dipilih dikarenakan kedua model tersebut merupakan model ARIMA yang telah lolos dalam uji diagnostic dan layak untuk dilakukan peramalan. Hasil perbandingan MAPE didapatkan bahwa, menggunakan metode *Hybrid* ARIMA-ANN memiliki nilai persentase kesalahan yang lebih kecil jika dibandingkan dengan kedua model metode ARIMA (1,1,0) dan ARIMA (0,1,1) yaitu sebesar 0,29%

Tabel 6.12 Perbandingan Hasil MAPE ARIMA dan *Hybrid* ARIMA-ANN pada Data Pengujian Pertama Harga Saham *Close*

Metode	Model	MAPE
ARIMA	ARIMA (1,1,0)	0,34%
	ARIMA (0,1,1)	0,35%
<i>Hybrid</i> ARIMA-ANN	ARIMA (1,1,0) ANN (7,8,1)	0,90%

Pada Tabel 6.12 dilakukan perbandingan MAPE pada data pengujian pertama antara metode ARIMA dan *Hybrid* ARIMA-ANN. Hasil perbandingan MAPE didapatkan bahwa, *Hybrid* ARIMA-ANN memiliki nilai persentase kesalahan yang lebih besar tetapi tidak terlalu signifikan jumlahnya jika

dibandingkan dengan kedua model metode ARIMA yaitu sebesar 0,90%

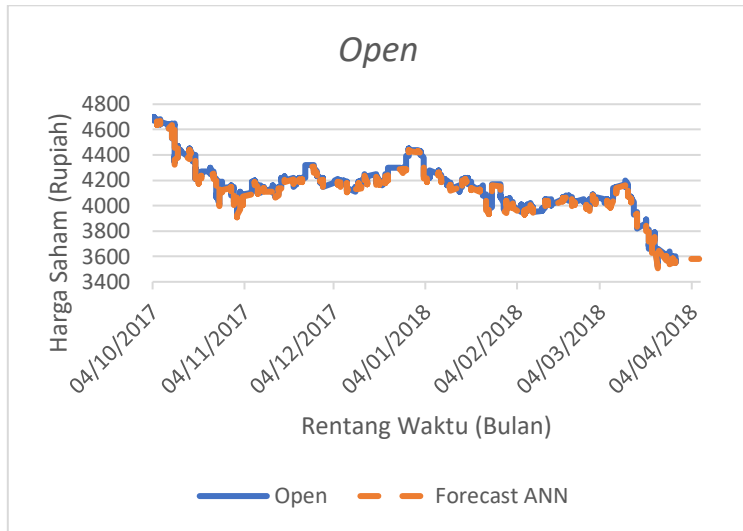
Tabel 6.13 Perbandingan Hasil MAPE ARIMA dan *Hybrid* ARIMA-ANN pada Data Pengujian Kedua Harga Saham *Close*

Metode	Model	MAPE
ARIMA	ARIMA (1,1,0)	0,51%
	ARIMA (0,1,1)	0,51%
<i>Hybrid</i> ARIMA-ANN	ARIMA (1,1,0) ANN (7,8,1)	1,00%

Pada Tabel 6.13 dilakukan perbandingan MAPE pada data pengujian pertama antara metode ARIMA dan Hybrid ARIMA-ANN Hasil perbandingan MAPE didapatkan bahwa, Hybrid ARIMA-ANN memiliki nilai persentase kesalahan yang lebih besar tetapi tidak terlalu signifikan jumlahnya jika dibandingkan dengan kedua model metode ARIMA yaitu sebesar 1,00%.

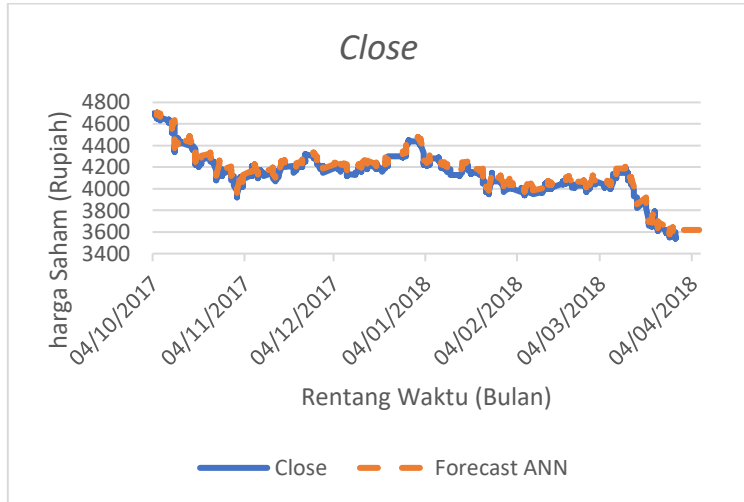
Berdasarkan hasil perbandingan ketiga pengelompokan data yaitu data pelatihan, data pengujian pertama, dan data pengujian kedua, didapatkan hasil bahwa data yang menggunakan metode Hybrid ARIMA-ANN dengan model ARIMA (0,1,1) ANN (7,8,1) masih merupakan metode terbaik yang dapat digunakan untuk melakukan peramalan pada data harga saham *close*. Hal tersebut dapat dilihat berdasarkan nilai MAPE yang dihasilkan memiliki nilai MAPE yang lebih kecil pada data pelatihan dan memiliki nilai MAPE yang lebih besar tetapi tidak terlalu signifikan jumlahnya pada pengujian pertama dan kedua

6.5 Analisis Hasil Peramalan Seluruh Data



Gambar 6.19 Grafik Hasil Peramalan Data Harga Saham *Open*

Gambar 6.19 merupakan hasil total peramalan dengan menggunakan data harga saham *open* dimana data tersebut memiliki nilai MAPE sebesar 0,33% dan hasil peramalan selama 14 periode mendatang sebesar 3579,5. Hal ini mengindikasikan bahwa hasil dari peramalan sangat baik.



Gambar 6.20 Grafik Hasil Peramalan Data Harga Saham Close

Gambar 6.20 merupakan hasil total peramalan dengan menggunakan data harga saham close dimana data tersebut memiliki nilai MAPE sebesar 0,88% dan hasil peramalan selama 14 periode mendatang sebesar 3616,8. Hal ini mengindikasikan bahwa hasil dari peramalan sangat baik.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari uji coba menggunakan kedua metode tersebut pada tugas akhir ini, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Model ARIMA dan hybrid ARIMA-ANN dapat digunakan untuk meramalkan harga saham PT Telekomunikasi Indonesia
2. Model ARIMA terdiri dari AR dengan ordo 0 menunjukkan nilai lag 0, *differencing* dengan ordo 1 dilakukan 1 kali sehingga data menunjukkan stasioner, MA dengan ordo 1 menunjukkan nilai lag 1; sehingga model ARIMA tersebut sudah dikatakan layak untuk digunakan dalam peramalan data harga saham *open* yang memiliki tingkat akurasi sebesar 0,40%. Model ARIMA ini dilanjutkan dengan hybrid menggunakan metode ANN dengan *input layer* sebanyak 7 neuron, *hidden layer* sebanyak 8 neuron, dan *output layer* sebanyak 1 neuron sehingga dengan tingkat akurat sebesar 0,33%. Sehingga model hybrid ARIMA-ANN dapat meramalkan data harga saham *open* PT Telekomunikasi Indonesia pada periode Oktober 2017 – Maret 2018.
3. Model ARIMA terdiri dari AR dengan ordo 1 menunjukkan nilai lag 1, *differencing* dengan ordo 1 dilakukan 1 kali sehingga data menunjukkan stasioner, MA dengan ordo 0 menunjukkan nilai lag 0; sehingga model ARIMA tersebut sudah dikatakan layak untuk digunakan dalam peramalan data harga saham *close* yang memiliki tingkat akurasi sebesar 0,36%. Model ARIMA ini dilanjutkan dengan hybrid menggunakan metode ANN dengan *input layer* sebanyak 7 neuron, *hidden layer* sebanyak 8 neuron, dan *output layer* sebanyak 1 neuron sehingga dengan tingkat akurat sebesar 0,88%. Sehingga model hybrid ARIMA-

ANN dapat meramalkan data harga saham *close* PT Telekomunikasi Indonesia pada periode Oktober 2017 – Maret 2018.

4. Peramalan menggunakan metode hybrid ARIMA-ANN pada data harga saham *open* menghasilkan peramalan yang lebih baik dari metode ARIMA dan pada data harga saham *close*, hasil peramalan lebih besar dari metode ANN, tetapi masih dalam nilai yang sangat baik dikarenakan hasil peramalan tidak terlalu signifikan besar.
5. Hasil peramalan data harga saham *open* dan *close* masing-masing menggunakan metode hybrid ARIMA-ANN memiliki nilai MAPE 0,33% dan 0,88% yang menunjukkan bahwa model memiliki tingkat keakuratan yang bagus karena nilai MAPE < 10%.

7.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang didapatkan berdasarkan pengerjaan tugas akhir ini, terdapat beberapa saran dari penulis untuk penelitian serupa kedepan:

1. Parameter yang digunakan dalam proses ANN, *training cycles* menggunakan 100-500 *cycles*, momentum dan *learning rate* menggunakan nilai 0,1-0,9. Untuk penelitian kedepan dapat menambahkan nilai *training cycles* dengan menggunakan nilai diatas 500.
2. Dalam pengerjaan tugas akhir dengan menggunakan data yang sama dapat dilakukan dengan metode hybrid lain, seperti ARIMA-ANFIS, ARIMA-Regresi, dan metode hybrid lainnya.
3. Untuk pengerjaan tugas akhir kedepan dapat menggunakan metode yang lain seperti ARIMAX, ARIMA-GARCH, atau menggunakan metode peramalan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Perindustrian, “Kemenperin: Industri Telematika Tumbuh dengan Investasi Rp 7 Triliun dan 13 Ribu Naker.” [Online]. Available: <http://www.kemenperin.go.id/artikel/17400/Industri-Telematika-Tumbuh-dengan-Investasi-Rp-7-Triliun-dan-13-Ribu-Naker>. [Accessed: 22-Feb-2018].
- [2] O. J. Keuangan, “Agen Perantara Pedagang Efek.” Otoritas Jasa Keuangan, 2016.
- [3] A. Hilman, “Apa Yang Dimaksud Pialang Saham?,” *www.sekuritas.co.id*, 29-Jul-2016. [Online]. Available: <http://sekuritas.co.id/apa-yang-dimaksud-pialang-saham/>. [Accessed: 22-Feb-2018].
- [4] J. E. Hanke and D. Wichern, *Business Forecasting*, 8th ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2005.
- [5] M. A. Mukhyi, “Forecasting,” 2008.
- [6] D. E. Ruffyanti, “Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Dengan *Input* Model Arima Untuk Peramalan Harga Saham,” *Univ. Negeri Semarang*, 2015.
- [7] G. P. Zhang, “Neural Networks for Classification: A Survey,” *IEEE Trans. Syst. Man Cybern.*, 2000.
- [8] X. Wang and A. Meng, “A Hybrid Neural Network and ARIMA Model for Energy Consumption Forecasting,” *J. Comput.*, 2012.
- [9] A. A. Fildananto, “Analisis Peramalan Harga Saham Perusahaan Properti Dengan Metode Arima (Studi Kasus Ciputra Properti CTRP.JK),” *STIKOM Institutional Repos.*, 2013.
- [10] B. Bambang DP, R. J. Widodo, I. Z. Sitalaksana, and M. L. Singgih, “Teknik Jaringan Syaraf Tiruan *Feedforward*

- Untuk Prediksi Harga Saham Pada Pasar Modal Indonesia,” *J. Inform. Univ Kristen Petra*, vol. 1.
- [11] A. Machmudin and B. S. S. Ulama, “Peramalan Temperatur Udara di Kota Surabaya dengan Menggunakan ARIMA dan *Artificial Neural Networks*,” *J. Sains Dan Seni ITS*, vol. 1, Sep. 2012.
- [12] A. H. Moghaddam, M. H. Moghaddam, and M. Esfandyari, “Stock market index prediction using *Artificial Neural Network*,” *J. Econ. Finance Adm. Sci.*, vol. 21, pp. 89–93, 2016.
- [13] P. Lucianna, “Peramalan Jumlah Penumpang Penerbangan Di Terminal 1 Bandara Internasional Juanda Menggunakan Metode Arima Box-Jenkins Dan *Hybrid Autoregressive Integrated Moving Average Artificial Neural Network* (Arima-ANN),” *Lap. Tugas Akhir FTIK-ITS Surabaya*, 2017.
- [14] S. Husnan, *Dasar - Dasar Teori Portofolio dan Analisis Sekuritas*. Yogyakarta: UPP. Yogyakarta: UPP AMP YKPN, 2005.
- [15] T. Darmadji and H. M. Fakhruddin, *Pasar Modal di Indonesia*. Jakarta: Salemba Empat, 2006.
- [16] I. Z. Alwi, *Pasar Modal, Teori dan Aplikasi*. Jakarta: Yayasan Pancur Siwah, 2003.
- [17] Sutrisno, *Manajemen Keuangan Teori Konsep dan Aplikasi*. Yogyakarta: Ekonosia, 2005.
- [18] S. Makridakis, S. . Wheelright, and V. . McGee, *Metode dan Aplikasi Peramalan*, 2nd ed. Jakarta: Erlangga, 1999.
- [19] J. Heizer and B. Render, *Operations Management*, 9th ed., vol. 1. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2000.
- [20] A. H. Nasution, *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2008.

- [21] A. Kolker, *Forecasting Time Series*. Milwaukee: Springer Science Business Media, 2011.
- [22] W. W. . Wei, *Time Series Analysis Univariate and Multivariate Methods*. United States: Pearson Education, 2006.
- [23] C. Gershenson, “Artificial Neural Networks for Beginners,” vol. cs.NE/0308, p. 8, 2003.
- [24] A. Halim, M. Eric, and Layong, “Analisis dan Perancangan Pengenal Tanda Tangan dengan Jaringan Syaraf Tiruan Metode Propagasi Balik,” *Univ. Bina Nusantara. Jkt.*, 2004.
- [25] I. N. da Silva, D. H. Spatti, R. A. Flauzino, L. H. B. Liboni, and S. F. dos Reis Alves, *Artificial Neural Networks*. .
- [26] M. . Nielsen, *Neural Networks and Deep Learning*. Determination Press, 2015.
- [27] S. Kusumadewi, *Membangun Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan MATLAB & EXCEL LINK*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2004.
- [28] G. P. Zhang, “Time Series Forecasting Using a Hybrid ARIMA and Neural Network Model,” 2003.
- [29] Nurmahaludin, “Perbandingan Algoritma Particle Swarm Optimization dan Regresi pada Peramalan Waktu Beban Puncak,” *J. POROS Tek.*, 2014.
- [30] H. Basri and A. R. Kasuri, “Rencana Restorasi Lahan Rawa.”
- [31] G. E. P. Box and D. R. Cox, “An Analysis Of Transformations,” *J. R. Stat. Soc.*, vol. 26, no. 2, pp. 211–252, 1964.
- [32] I. G. Inc, “EViews 9 User’s Guide II.” IHS Global Inc, California, 2015.

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BIODATA PENULIS



Penulis lahir di Surabaya pada 06 Februari 1995. Penulis merupakan anak pertama dari Bapak Bambang Haryanto dan Ibu Hermien Listyorini. Penulis telah menempuh pendidikan formal di SD Semen Tonasa II, SMP Pesantren IMMIM Putra Makassar, SMA Negeri 5 Makassar dan SMA 1 Tulungagung. Pada 2014, penulis diterima di Jurusan Sistem Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya melalui jalur Mandiri (PKM) dan terdaftar dengan NRP 5214100195. Selain pada bidang teknologi informasi yang ditekuni pada jurusan ini, penulis memiliki ketertarikan dalam bidang ekstrakurikuler olahraga. Selama masa kuliah, penulis memiliki beberapa pengalaman organisasi di ITS, diantaranya adalah pada tahun 2014 menjadi anggota Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Tenis Lapangan ITS dan Lembaga Minat Bakat (LMB) ITS, pada tahun 2015 menjadi wakil ketua Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Tenis Lapangan ITS dan pada tahun 2016 menjadi ketua Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Tenis Lapangan ITS. Selain itu, penulis juga mengikuti beberapa kepanitiaan, seperti menjadi ketua umum pada ajang pertandingan tenis tingkat nasional (ITS Open) pada tahun 2016 Penulis melakukan kerja praktik di PT. Semen Tonasa (Semen Indonesia Group) pada Divisi ICT selama 2 bulan pada tahun 2017.

Dalam pengerjaan tugas akhir di Jurusan Sistem Informasi ITS, penulis mengambil bidang minat Rekayasa Data dan Intelegensi Bisnis dengan topik peramalan (*forecasting*). Apabila terdapat kritik, saran, atau pertanyaan mengenai tugas akhir ini, dapat dikirimkan pada email penulis: fuad_ramadhan@live.com

(halaman ini sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN A DATA MENTAH

Tabel 0.1 Data Mentah Harga Saham Open dan Close

Months	Date	Time	Open	Close
October	04-Oct-17	9.00 AM	4670	4700
		10.00 AM	4700	4700
		11.00 AM	4700	4690
		1.00 PM	4690	4690
		2.00 PM	4690	4690
		3.00 PM	4690	4690
		4.00 PM	4690	4690
	05-Oct-17	9.00 AM	4680	4650
		10.00 AM	4650	4660
		11.00 AM	4660	4650
		1.00 PM	4660	4670
		2.00 PM	4670	4650
		3.00 PM	4650	4670
		4.00 PM	4660	4660
	06-Oct-17	9.00 AM	4680	4630
		10.00 AM	4660	4660
		11.00 AM	4650	4650
		1.00 PM	4650	4650
		2.00 PM	4650	4640
		3.00 PM	4640	4650
		4.00 PM	4660	4660
	09-Oct-17	9.00 AM	4640	4630
		10.00 AM	4640	4620
		11.00 AM	4630	4640
		1.00 PM	4640	4620
		2.00 PM	4620	4610
		3.00 PM	4610	4620
		4.00 PM	4620	4620
	10-Oct-	9.00 AM	4650	4600
		10.00 AM	4600	4600

		11.00 AM	4600	4560
		1.00 PM	4570	4550
		2.00 PM	4540	4520
		3.00 PM	4530	4530
		4.00 PM	4530	4530
	11-Oct-17	9.00 AM	4650	4600
		10.00 AM	4530	4350
		11.00 AM	4350	4350
		1.00 PM	4360	4380
		2.00 PM	4380	4340
		3.00 PM	4340	4360
		4.00 PM	4400	4400
	12-Oct-17	9.00 AM	4380	4420
		10.00 AM	4420	4470
		11.00 AM	4470	4470
		1.00 PM	4470	4450
		2.00 PM	4450	4440
		3.00 PM	4450	4440
		4.00 PM	4440	4440
	13-Oct-17	9.00 AM	4440	4420
		10.00 AM	4420	4430
		11.00 AM	4430	4430
		1.00 PM	4430	4430
		2.00 PM	4440	4430
		3.00 PM	4440	4440
		4.00 PM	4430	4430
	16-Oct-17	9.00 AM	4380	4400
		10.00 AM	4410	4420
		11.00 AM	4410	4450
		1.00 PM	4450	4450
		2.00 PM	4440	4450
		3.00 PM	4450	4440
		4.00 PM	4450	4450
	17-Oct-	9.00 AM	4400	4360
		10.00 AM	4360	4370

		11.00 AM	4370	4360
		1.00 PM	4350	4370
		2.00 PM	4370	4360
		3.00 PM	4370	4400
		4.00 PM	4400	4400
	18-Oct-17	9.00 AM	4400	4370
		10.00 AM	4370	4290
		11.00 AM	4290	4280
		1.00 PM	4280	4220
		2.00 PM	4230	4220
		3.00 PM	4210	4240
		4.00 PM	4300	4300
	19-Oct-17	9.00 AM	4230	4220
		10.00 AM	4220	4220
		11.00 AM	4210	4200
		1.00 PM	4200	4200
		2.00 PM	4190	4200
		3.00 PM	4200	4210
		4.00 PM	4210	4210
	20-Oct-17	9.00 AM	4250	4240
		10.00 AM	4250	4240
		11.00 AM	4250	4240
		1.00 PM	4240	4240
		2.00 PM	4230	4230
		3.00 PM	4230	4250
		4.00 PM	4270	4270
	23-Oct-17	9.00 AM	4270	4290
		10.00 AM	4290	4300
		11.00 AM	4300	4290
		1.00 PM	4300	4290
		2.00 PM	4280	4280
		3.00 PM	4280	4260
		4.00 PM	4250	4250
	24-Oct-	9.00 AM	4270	4250
		10.00 AM	4250	4250

		11.00 AM	4240	4240
		1.00 PM	4240	4250
		2.00 PM	4240	4250
		3.00 PM	4250	4250
		4.00 PM	4230	4230
	25-Oct-17	9.00 AM	4210	4170
		10.00 AM	4170	4140
		11.00 AM	4140	4140
		1.00 PM	4140	4120
		2.00 PM	4110	4080
		3.00 PM	4070	4100
		4.00 PM	4090	4090
	26-Oct-17	9.00 AM	4010	4200
		10.00 AM	4190	4200
		11.00 AM	4190	4180
		1.00 PM	4180	4170
		2.00 PM	4170	4170
		3.00 PM	4170	4170
		4.00 PM	4170	4170
	27-Oct-17	9.00 AM	4190	4180
		10.00 AM	4170	4150
		11.00 AM	4140	4140
		1.00 PM	4140	4140
		2.00 PM	4140	4120
		3.00 PM	4110	4140
		4.00 PM	4140	4140
	30-Oct-17	9.00 AM	4150	4170
		10.00 AM	4160	4130
		11.00 AM	4130	4130
		1.00 PM	4140	4140
		2.00 PM	4140	4130
		3.00 PM	4130	4120
		4.00 PM	4080	4080
	31-Oct-	9.00 AM	4150	4120
		10.00 AM	4120	4110

		11.00 AM	4110	4110
		1.00 PM	4110	4100
		2.00 PM	4100	4090
		3.00 PM	4090	4080
		4.00 PM	4030	4030

(halaman ini sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN B

UJI SIGNIFIKANSI PARAMETER

Uji Signifikansi Parameter ARIMA *Open*

Dependent Variable: D(T_OPEN)
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
 Date: 06/30/18 Time: 17:46
 Sample: 2 616
 Included observations: 615
 Convergence achieved after 35 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MA(1)	-0.090232	0.020127	-4.483127	0.0000
SIGMASQ	4.69E+10	1.06E+09	44.44646	0.0000

Gambar B.0.1 Uji Signifikansi Data *Open* Parameter ARIMA 011

Dependent Variable: D(T_OPEN)
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
 Date: 06/30/18 Time: 17:48
 Sample: 2 616
 Included observations: 615
 Convergence achieved after 28 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MA(2)	-0.019545	0.025700	-0.760481	0.4473
SIGMASQ	4.73E+10	1.20E+09	39.40276	0.0000

Gambar B.0.2 Uji Signifikansi Data *Open* Parameter ARIMA 012

Dependent Variable: D(T_OPEN)
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
 Date: 06/30/18 Time: 17:49
 Sample: 2 616
 Included observations: 615
 Convergence achieved after 7 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MA(3)	-0.005223	0.040833	-0.127921	0.8993
SIGMASQ	4.73E+10	1.11E+09	42.69512	0.0000

Gambar B.0.3 Uji Signifikansi Data *Open* Parameter ARIMA 013

Dependent Variable: D(T_OPEN)
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
 Date: 06/30/18 Time: 17:50
 Sample: 2 616
 Included observations: 615
 Convergence achieved after 27 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	-0.085883	0.018508	-4.640193	0.0000
SIGMASQ	4.69E+10	1.07E+09	44.00279	0.0000

Gambar B.0.4 Uji Signifikansi Data *Open* Parameter ARIMA 110

Dependent Variable: D(T_OPEN)
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
 Date: 06/30/18 Time: 17:51
 Sample: 2 616
 Included observations: 615
 Convergence achieved after 52 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	0.254859	0.293126	0.869452	0.3849
MA(1)	-0.343080	0.300230	-1.142727	0.2536
SIGMASQ	4.69E+10	1.28E+09	36.56677	0.0000

Gambar B.0.5 Uji Signifikansi Data *Open* Parameter ARIMA 111

Dependent Variable: D(T_OPEN)
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
 Date: 06/30/18 Time: 17:53
 Sample: 2 616
 Included observations: 615
 Convergence achieved after 59 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	-0.088603	0.024378	-3.634624	0.0003
MA(2)	-0.028288	0.034025	-0.831397	0.4061
SIGMASQ	4.69E+10	1.26E+09	37.29108	0.0000

Gambar B.0.6 Uji Signifikansi Data *Open* Parameter ARIMA 112

Dependent Variable: D(T_OPEN)
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
 Date: 06/30/18 Time: 17:53
 Sample: 2 616
 Included observations: 615
 Convergence achieved after 41 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	-0.086118	0.018688	-4.608190	0.0000
MA(3)	-0.007592	0.040224	-0.188739	0.8504
SIGMASQ	4.69E+10	1.11E+09	42.40025	0.0000

Gambar B.0.7 Uji Signifikansi Data *Open* Parameter ARIMA 113

Dependent Variable: D(T_OPEN)
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
 Date: 06/30/18 Time: 17:54
 Sample: 2 616
 Included observations: 615
 Convergence achieved after 13 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(2)	-0.019186	0.025609	-0.749173	0.4540
SIGMASQ	4.73E+10	1.20E+09	39.49059	0.0000

Gambar B.0.8 Uji Signifikansi Data *Open* Parameter ARIMA 210

Dependent Variable: D(T_OPEN)
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
 Date: 06/30/18 Time: 17:55
 Sample: 2 616
 Included observations: 615
 Convergence achieved after 57 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(2)	-0.019937	0.031292	-0.637128	0.5243
MA(1)	-0.088602	0.024434	-3.626243	0.0003
SIGMASQ	4.69E+10	1.25E+09	37.41462	0.0000

Gambar B.0.9 Uji Signifikansi Data *Open* Parameter ARIMA 211

Dependent Variable: D(T_OPEN)
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
 Date: 06/30/18 Time: 17:55
 Sample: 2 616
 Included observations: 615
 Convergence achieved after 30 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(2)	0.047610	1.719962	0.027681	0.9779
MA(2)	-0.067168	1.722851	-0.038986	0.9689
SIGMASQ	4.73E+10	1.22E+09	38.77803	0.0000

Gambar B.0.10 Uji Signifikansi Data *Open* Parameter ARIMA 212

Dependent Variable: D(T_OPEN)
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
 Date: 06/30/18 Time: 17:56
 Sample: 2 616
 Included observations: 615
 Convergence achieved after 21 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(2)	-0.019901	0.025988	-0.765792	0.4441
MA(3)	-0.006995	0.041347	-0.169168	0.8657
SIGMASQ	4.73E+10	1.25E+09	37.79251	0.0000

Gambar B.0.11 Uji Signifikansi Data *Open* Parameter ARIMA 213

Dependent Variable: D(T_OPEN)
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
 Date: 06/30/18 Time: 17:56
 Sample: 2 616
 Included observations: 615
 Convergence achieved after 1 iteration
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(3)	-0.005999	0.040958	-0.146476	0.8836
SIGMASQ	4.73E+10	1.11E+09	42.68696	0.0000

Gambar B.0.12 Uji Signifikansi Data *Open* Parameter ARIMA 310

Dependent Variable: D(T_OPEN)
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
 Date: 06/30/18 Time: 17:57
 Sample: 2 616
 Included observations: 615
 Convergence achieved after 31 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(3)	-0.008856	0.040255	-0.220005	0.8259
MA(1)	-0.090453	0.020312	-4.453160	0.0000
SIGMASQ	4.69E+10	1.09E+09	42.91418	0.0000

Gambar B.0.13 Uji Signifikansi Data *Open* Parameter ARIMA 311

Dependent Variable: D(T_OPEN)
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
 Date: 06/30/18 Time: 17:57
 Sample: 2 616
 Included observations: 615
 Convergence achieved after 30 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(3)	-0.008151	0.041421	-0.196772	0.8441
MA(2)	-0.020439	0.026042	-0.784850	0.4328
SIGMASQ	4.72E+10	1.25E+09	37.75421	0.0000

Gambar B.0.14 Uji Signifikansi Data *Open* Parameter ARIMA 312

Dependent Variable: D(T_OPEN)
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
 Date: 06/30/18 Time: 17:58
 Sample: 2 616
 Included observations: 615
 Convergence achieved after 18 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(3)	-0.677919	0.552980	-1.225938	0.2207
MA(3)	0.646963	0.576319	1.122578	0.2621
SIGMASQ	4.72E+10	1.12E+09	42.00928	0.0000

Gambar B.0.15 Uji Signifikansi Data *Open* Parameter ARIMA 313

Uji Signifikansi Parameter ARIMA *Close*

Dependent Variable: D(T_CLOSE)
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/30/18 Time: 18:01
Sample: 2 616
Included observations: 615
Convergence achieved after 20 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MA(1)	-0.085260	0.032362	-2.634554	0.0086
SIGMASQ	595.2347	13.35220	44.57951	0.0000

Gambar B.0.16 Uji Signifikansi Data *Close* Parameter ARIMA 011

Dependent Variable: D(T_CLOSE)
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/30/18 Time: 18:02
Sample: 2 616
Included observations: 615
Convergence achieved after 5 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MA(2)	0.031805	0.039173	0.811902	0.4172
SIGMASQ	599.1991	10.24380	58.49382	0.0000

Gambar B.0.17 Uji Signifikansi Data *Close* Parameter ARIMA 012

Dependent Variable: D(T_CLOSE)
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/30/18 Time: 18:02
Sample: 2 616
Included observations: 615
Convergence achieved after 15 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	-0.089851	0.032688	-2.748784	0.0062
SIGMASQ	594.9790	13.49209	44.09837	0.0000

Gambar B.0.18 Uji Signifikansi Data *Close* Parameter ARIMA 110

Dependent Variable: D(T_CLOSE)
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
 Date: 06/30/18 Time: 18:03
 Sample: 2 616
 Included observations: 615
 Convergence achieved after 45 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	-0.579087	0.259263	-2.233593	0.0259
MA(1)	0.500408	0.272485	1.836459	0.0668
SIGMASQ	594.2758	13.85510	42.89221	0.0000

Gambar B.0.19 Uji Signifikansi Data *Close* Parameter ARIMA 111

Dependent Variable: D(T_CLOSE)
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
 Date: 06/30/18 Time: 18:03
 Sample: 2 616
 Included observations: 615
 Convergence achieved after 23 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	-0.087427	0.032753	-2.669328	0.0078
MA(2)	0.023078	0.040399	0.571258	0.5680
SIGMASQ	594.6521	13.53673	43.92880	0.0000

Gambar B.0.20 Uji Signifikansi Data *Close* Parameter ARIMA 112

Dependent Variable: D(T_CLOSE)
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
 Date: 06/30/18 Time: 18:04
 Sample: 2 616
 Included observations: 615
 Convergence achieved after 4 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(2)	0.033243	0.039234	0.847304	0.3972
SIGMASQ	599.1704	10.26775	58.35460	0.0000

Gambar B.0.21 Uji Signifikansi Data *Close* Parameter ARIMA 210

Dependent Variable: D(T_CLOSE)
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
 Date: 06/30/18 Time: 18:04
 Sample: 2 616
 Included observations: 615
 Convergence achieved after 19 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(2)	0.031686	0.041305	0.767117	0.4433
MA(1)	-0.087360	0.032680	-2.673182	0.0077
SIGMASQ	594.6363	13.55610	43.86484	0.0000

Gambar B.0.22 Uji Signifikansi Data *Close* Parameter ARIMA 211

Dependent Variable: D(T_CLOSE)
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
 Date: 06/30/18 Time: 18:05
 Sample: 2 616
 Included observations: 615
 Convergence achieved after 13 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(2)	0.595170	0.566391	1.050812	0.2938
MA(2)	-0.562277	0.587948	-0.956338	0.3393
SIGMASQ	598.8251	11.66524	51.33416	0.0000

Gambar B.0.23 Uji Signifikansi Data *Close* Parameter ARIMA 212

LAMPIRAN C

UJI DIAGNOSTIK PARAMETER

Uji Diagnostik Parameter ARIMA *Open*

Date: 07/01/18 Time: 11:50
Sample: 1 616
Included observations: 615
Q-statistic probabilities adjusted for 1 ARMA term

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 -0.000	-0.000	9.E-05	
		2 -0.022	-0.022	0.3062	0.590
		3 -0.011	-0.011	0.3854	0.825
		4 -0.015	-0.016	0.5337	0.911
		5 -0.014	-0.015	0.6571	0.957
		6 0.067	0.066	3.4617	0.629
		7 -0.048	-0.049	4.9110	0.555
		8 0.012	0.015	5.0016	0.660
		9 -0.022	-0.023	5.3071	0.724
		10 -0.024	-0.022	5.6572	0.774
		11 0.000	0.000	5.6572	0.843
		12 -0.030	-0.037	6.2243	0.858
		13 -0.035	-0.029	6.9857	0.859
		14 -0.016	-0.024	7.1571	0.894
		15 -0.028	-0.027	7.6619	0.906
		16 -0.001	-0.003	7.6628	0.937
		17 -0.016	-0.022	7.8176	0.954

Gambar C.0.1 Uji Diagnostik (Acak) Data *Open* ARIMA(0,1,1)

Date: 07/01/18 Time: 11:52
Sample: 1 616
Included observations: 615

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.267	0.267	44.113	0.000
		2 0.183	0.121	64.913	0.000
		3 0.005	-0.077	64.928	0.000
		4 0.036	0.033	65.722	0.000
		5 0.015	0.014	65.867	0.000
		6 0.049	0.035	67.355	0.000
		7 0.087	0.072	72.074	0.000
		8 0.050	-0.000	73.627	0.000
		9 0.004	-0.032	73.638	0.000
		10 -0.039	-0.039	74.609	0.000
		11 -0.028	-0.007	75.116	0.000
		12 -0.020	-0.003	75.375	0.000
		13 -0.006	-0.003	75.395	0.000
		14 -0.015	-0.019	75.540	0.000
		15 -0.010	-0.005	75.600	0.000
		16 -0.014	-0.002	75.722	0.000
		17 -0.025	-0.014	76.119	0.000
		18 -0.025	-0.009	76.527	0.000

Gambar C.0.2 Uji Diagnostik (Homogen) Data *Open* ARIMA(0,1,1)

Date: 07/01/18 Time: 11:54

Sample: 1 616

Included observations: 615

Q-statistic probabilities adjusted for 1 ARMA term

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 -0.004	-0.004	0.0125	
		2 -0.030	-0.030	0.5624	0.453
		3 -0.011	-0.011	0.6377	0.727
		4 -0.016	-0.017	0.7904	0.852
		5 -0.014	-0.015	0.9095	0.923
		6 0.067	0.066	3.7372	0.588
		7 -0.048	-0.049	5.1897	0.520
		8 0.012	0.015	5.2797	0.626
		9 -0.022	-0.024	5.5735	0.695
		10 -0.023	-0.022	5.9163	0.748
		11 0.001	0.000	5.9169	0.822
		12 -0.030	-0.037	6.4663	0.841
		13 -0.034	-0.029	7.2091	0.843
		14 -0.016	-0.024	7.3698	0.882
		15 -0.028	-0.027	7.8577	0.897
		16 -0.001	-0.003	7.8580	0.929
		17 -0.015	-0.021	8.0028	0.949

Gambar C.0.3 Uji Diagnostik (Acak) Data *Open* ARIMA(1,1,0)

Date: 07/01/18 Time: 11:55

Sample: 1 616

Included observations: 615

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.268	0.268	44.324	0.000
		2 0.184	0.121	65.230	0.000
		3 0.005	-0.078	65.243	0.000
		4 0.036	0.033	66.029	0.000
		5 0.015	0.014	66.171	0.000
		6 0.048	0.034	67.605	0.000
		7 0.086	0.072	72.268	0.000
		8 0.050	0.000	73.816	0.000
		9 0.004	-0.032	73.828	0.000
		10 -0.039	-0.039	74.798	0.000
		11 -0.028	-0.007	75.304	0.000
		12 -0.020	-0.003	75.563	0.000
		13 -0.006	-0.003	75.583	0.000
		14 -0.015	-0.019	75.726	0.000
		15 -0.010	-0.005	75.784	0.000
		16 -0.014	-0.002	75.912	0.000
		17 -0.025	-0.013	76.307	0.000
		18 -0.025	-0.009	76.714	0.000

Gambar C.0.4 Uji Diagnostik (Homogen) Data *Open* ARIMA(1,1,0)

Uji Signifikansi Parameter ARIMA *Close*

Date: 07/01/18 Time: 11:57

Sample: 1 616

Included observations: 615

Q-statistic probabilities adjusted for 1 ARMA term

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 -0.000	-0.000	9.E-05	
		2 0.021	0.021	0.2812	0.596
		3 -0.020	-0.020	0.5236	0.770
		4 0.016	0.015	0.6732	0.879
		5 -0.036	-0.036	1.5019	0.826
		6 -0.014	-0.015	1.6213	0.899
		7 -0.005	-0.003	1.6396	0.950
		8 0.043	0.042	2.7724	0.905
		9 -0.027	-0.026	3.2204	0.920
		10 -0.018	-0.021	3.4252	0.945
		11 -0.019	-0.017	3.6468	0.962
		12 0.011	0.009	3.7208	0.977
		13 -0.061	-0.058	6.0740	0.912
		14 -0.013	-0.014	6.1792	0.939
		15 0.007	0.008	6.2086	0.961
		16 -0.039	-0.045	7.1886	0.952
		17 -0.038	-0.036	8.1224	0.945

Gambar C.0.5 Uji Diagnostik (Acak) Data *Close* ARIMA(1,1,0)

Date: 07/01/18 Time: 12:01

Sample: 1 616

Included observations: 615

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.073	0.073	3.2838	0.070
		2 -0.005	-0.010	3.2967	0.192
		3 0.008	0.009	3.3366	0.343
		4 -0.004	-0.005	3.3454	0.502
		5 0.011	0.012	3.4257	0.635
		6 0.044	0.042	4.6242	0.593
		7 0.040	0.034	5.6154	0.585
		8 0.011	0.007	5.6961	0.681
		9 -0.024	-0.026	6.0678	0.733
		10 -0.023	-0.019	6.3863	0.782
		11 -0.016	-0.014	6.5426	0.835
		12 -0.023	-0.024	6.8895	0.865
		13 -0.002	-0.002	6.8916	0.908
		14 0.022	0.020	7.1905	0.927
		15 0.000	-0.001	7.1905	0.952
		16 -0.020	-0.016	7.4341	0.964
		17 -0.011	-0.006	7.5150	0.976
		18 -0.021	-0.018	7.8029	0.981

Gambar C.0.6 Uji Diagnostik (Homogen) Data *Close* ARIMA(1,1,0)

Date: 07/01/18 Time: 12:03
 Sample: 1 616
 Included observations: 615
 Q-statistic probabilities adjusted for 1 ARMA term

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.005	-0.005	0.0171
		2	0.029	0.029	0.5448
		3	-0.020	-0.020	0.8001
		4	0.016	0.015	0.9570
		5	-0.037	-0.035	1.7946
		6	-0.013	-0.015	1.9031
		7	-0.006	-0.004	1.9259
		8	0.042	0.042	3.0531
		9	-0.027	-0.026	3.5111
		10	-0.017	-0.021	3.7019
		11	-0.019	-0.017	3.9388
		12	0.011	0.009	4.0146
		13	-0.061	-0.057	6.3725
		14	-0.013	-0.015	6.4770
		15	0.006	0.009	6.5020
		16	-0.039	-0.045	7.4797
		17	-0.038	-0.036	8.4152

Gambar C.0.7 Uji Diagnostik (Acak) Data *Close* ARIMA(0,1,1)

Date: 07/01/18 Time: 12:04
 Sample: 1 616
 Included observations: 615

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.071	0.071	3.1587
		2	-0.006	-0.011	3.1797
		3	0.008	0.010	3.2225
		4	-0.003	-0.005	3.2292
		5	0.011	0.012	3.3022
		6	0.044	0.042	4.4934
		7	0.040	0.034	5.4857
		8	0.011	0.007	5.5645
		9	-0.024	-0.026	5.9392
		10	-0.022	-0.019	6.2550
		11	-0.016	-0.014	6.4115
		12	-0.023	-0.024	6.7524
		13	-0.002	-0.002	6.7550
		14	0.022	0.021	7.0621
		15	0.000	-0.001	7.0621
		16	-0.020	-0.016	7.3045
		17	-0.011	-0.006	7.3846
		18	-0.021	-0.018	7.6724

Gambar C.0.8 Uji Diagnostik (Homogen) Data *Close* ARIMA(0,1,1)

LAMPIRAN D

HASIL PERAMALAN MODEL ARIMA

7.3 Peramalan Data Harga Saham *Open*

7.3.1 Data Pelatihan

Tabel D.1 Peramalan ARIMA (0,1,1) Data Pelatihan *Open*

No	Date	Time	Harga Saham <i>Open</i>	Nilai Peramalan	APE
1	04-Oct-17	9.00 AM	4670		
2		10.00 AM	4700	4670	0,6%
3		11.00 AM	4700	4697	0,1%
4		1.00 PM	4690	4700	0,2%
5		2.00 PM	4690	4691	0,0%
6		3.00 PM	4690	4690	0,0%
7		4.00 PM	4690	4690	0,0%
8	05-Oct-17	9.00 AM	4680	4690	0,2%
9		10.00 AM	4650	4681	0,7%
10		11.00 AM	4660	4653	0,2%
11		1.00 PM	4660	4659	0,0%
12		2.00 PM	4670	4660	0,2%
13		3.00 PM	4650	4669	0,4%
14		4.00 PM	4660	4652	0,2%
15	06-Oct-17	9.00 AM	4680	4659	0,4%
16		10.00 AM	4660	4678	0,4%
17		11.00 AM	4650	4662	0,3%
18		1.00 PM	4650	4651	0,0%
19		2.00 PM	4650	4650	0,0%
20		3.00 PM	4640	4650	0,2%
21		4.00 PM	4660	4641	0,4%
22	09-Oct-17	9.00 AM	4640	4658	0,4%
23		10.00 AM	4640	4642	0,0%
24		11.00 AM	4630	4640	0,2%

25		1.00 PM	4640	4631	0,2%
26		2.00 PM	4620	4639	0,4%
27		3.00 PM	4610	4622	0,3%
28		4.00 PM	4620	4611	0,2%
29	10-Oct-17	9.00 AM	4650	4619	0,7%
30		10.00 AM	4600	4647	1,0%
31		11.00 AM	4600	4604	0,1%
32		1.00 PM	4570	4600	0,7%
33		2.00 PM	4540	4573	0,7%
34		3.00 PM	4530	4543	0,3%
35		4.00 PM	4530	4531	0,0%
36	11-Oct-17	9.00 AM	4650	4530	2,6%
37		10.00 AM	4530	4639	2,4%
38		11.00 AM	4350	4540	4,4%
39		1.00 PM	4360	4367	0,2%
40		2.00 PM	4380	4361	0,4%
41		3.00 PM	4340	4378	0,9%
42		4.00 PM	4400	4343	1,3%
43	12-Oct-17	9.00 AM	4380	4395	0,3%
44		10.00 AM	4420	4381	0,9%
45		11.00 AM	4470	4417	1,2%
46		1.00 PM	4470	4465	0,1%
47		2.00 PM	4450	4470	0,4%
48		3.00 PM	4450	4452	0,0%
49		4.00 PM	4440	4450	0,2%
50	13-Oct-17	9.00 AM	4440	4441	0,0%
51		10.00 AM	4420	4440	0,5%
52		11.00 AM	4430	4422	0,2%
53		1.00 PM	4430	4429	0,0%
54		2.00 PM	4440	4430	0,2%
55		3.00 PM	4440	4439	0,0%
56		4.00 PM	4430	4440	0,2%
57	16-Oct-17	9.00 AM	4380	4431	1,2%
58		10.00 AM	4410	4385	0,6%
59		11.00 AM	4410	4408	0,1%

60		1.00 PM	4450	4410	0,9%
61		2.00 PM	4440	4446	0,1%
62		3.00 PM	4450	4441	0,2%
63		4.00 PM	4450	4449	0,0%
64	17-Oct-17	9.00 AM	4400	4450	1,1%
65		10.00 AM	4360	4405	1,0%
66		11.00 AM	4370	4364	0,1%
67		1.00 PM	4350	4369	0,4%
68		2.00 PM	4370	4352	0,4%
69		3.00 PM	4370	4368	0,0%
70		4.00 PM	4400	4370	0,7%
71	18-Oct-17	9.00 AM	4400	4397	0,1%
72		10.00 AM	4370	4400	0,7%
73		11.00 AM	4290	4373	1,9%
74		1.00 PM	4280	4298	0,4%
75		2.00 PM	4230	4282	1,2%
76		3.00 PM	4210	4235	0,6%
77		4.00 PM	4300	4212	2,0%
78	19-Oct-17	9.00 AM	4230	4292	1,5%
79		10.00 AM	4220	4236	0,4%
80		11.00 AM	4210	4221	0,3%
81		1.00 PM	4200	4211	0,3%
82		2.00 PM	4190	4201	0,3%
83		3.00 PM	4200	4191	0,2%
84		4.00 PM	4210	4199	0,3%
85	20-Oct-17	9.00 AM	4250	4209	1,0%
86		10.00 AM	4250	4246	0,1%
87		11.00 AM	4250	4250	0,0%
88		1.00 PM	4240	4250	0,2%
89		2.00 PM	4230	4241	0,3%
90		3.00 PM	4230	4231	0,0%
91		4.00 PM	4270	4230	0,9%
92	23-Oct-17	9.00 AM	4270	4266	0,1%
93		10.00 AM	4290	4270	0,5%
94		11.00 AM	4300	4288	0,3%

95		1.00 PM	4300	4299	0,0%
96		2.00 PM	4280	4300	0,5%
97		3.00 PM	4280	4282	0,0%
98		4.00 PM	4250	4280	0,7%
99	24-Oct-17	9.00 AM	4270	4253	0,4%
100		10.00 AM	4250	4268	0,4%
101		11.00 AM	4240	4252	0,3%
102		1.00 PM	4240	4241	0,0%
103		2.00 PM	4240	4240	0,0%
104		3.00 PM	4250	4240	0,2%
105		4.00 PM	4230	4249	0,5%
106		9.00 AM	4210	4232	0,5%
107	25-Oct-17	10.00 AM	4170	4212	1,0%
108		11.00 AM	4140	4174	0,8%
109		1.00 PM	4140	4143	0,1%
110		2.00 PM	4110	4140	0,7%
111		3.00 PM	4070	4113	1,1%
112	26-Oct-17	4.00 PM	4090	4074	0,4%
113		9.00 AM	4010	4089	2,0%
114		10.00 AM	4190	4017	4,1%
115		11.00 AM	4190	4175	0,4%
116		1.00 PM	4180	4189	0,2%
117		2.00 PM	4170	4181	0,3%
118		3.00 PM	4170	4171	0,0%
119		4.00 PM	4170	4170	0,0%
120	27-Oct-17	9.00 AM	4190	4170	0,5%
121		10.00 AM	4170	4188	0,4%
122		11.00 AM	4140	4172	0,8%
123		1.00 PM	4140	4143	0,1%
124		2.00 PM	4140	4140	0,0%
125		3.00 PM	4110	4140	0,7%
126		4.00 PM	4140	4113	0,7%
127	30-Oct-17	9.00 AM	4150	4138	0,3%
128		10.00 AM	4160	4149	0,3%
129		11.00 AM	4130	4159	0,7%

130		1.00 PM	4140	4133	0,2%
131		2.00 PM	4140	4139	0,0%
132		3.00 PM	4130	4140	0,2%
133		4.00 PM	4080	4131	1,2%
134	31-Oct-17	9.00 AM	4150	4085	1,6%
135		10.00 AM	4120	4144	0,6%
136		11.00 AM	4110	4122	0,3%
137		1.00 PM	4110	4111	0,0%
138		2.00 PM	4100	4110	0,2%
139		3.00 PM	4090	4101	0,3%
140		4.00 PM	4030	4091	1,5%
141	01-Nov-17	9.00 AM	4070	4036	0,8%
142		10.00 AM	3980	4067	2,2%
143		11.00 AM	4000	3988	0,3%
144		1.00 PM	3970	3999	0,7%
145		2.00 PM	3970	3973	0,1%
146		3.00 PM	3920	3970	1,3%
147		4.00 PM	3950	3925	0,6%
148	02-Nov-17	9.00 AM	3980	3948	0,8%
149		10.00 AM	4060	3977	2,0%
150		11.00 AM	4110	4053	1,4%
151		1.00 PM	4080	4105	0,6%
152		2.00 PM	4070	4082	0,3%
153		3.00 PM	4060	4071	0,3%
154		4.00 PM	4030	4061	0,8%
155	03-Nov-17	9.00 AM	4050	4033	0,4%
156		10.00 AM	4040	4048	0,2%
157		11.00 AM	4020	4041	0,5%
158		1.00 PM	4020	4022	0,0%
159		2.00 PM	4020	4020	0,0%
160		3.00 PM	4080	4020	1,5%
161		4.00 PM	4090	4075	0,4%
162	06-Nov-17	9.00 AM	4100	4089	0,3%
163		10.00 AM	4130	4099	0,8%
164		11.00 AM	4120	4127	0,2%

165		1.00 PM	4120	4121	0,0%
166		2.00 PM	4190	4120	1,7%
167		3.00 PM	4180	4184	0,1%
168		4.00 PM	4180	4180	0,0%
169	07-Nov-17	9.00 AM	4180	4180	0,0%
170		10.00 AM	4170	4180	0,2%
171		11.00 AM	4200	4171	0,7%
172		1.00 PM	4190	4197	0,2%
173		2.00 PM	4170	4191	0,5%
174		3.00 PM	4200	4172	0,7%
175		4.00 PM	4190	4197	0,2%
176		9.00 AM	4160	4191	0,7%
177	08-Nov-17	10.00 AM	4110	4163	1,3%
178		11.00 AM	4120	4115	0,1%
179		1.00 PM	4110	4120	0,2%
180		2.00 PM	4130	4111	0,5%
181		3.00 PM	4110	4128	0,4%
182		4.00 PM	4100	4112	0,3%
183	09-Nov-17	9.00 AM	4100	4101	0,0%
184		10.00 AM	4150	4100	1,2%
185		11.00 AM	4140	4146	0,1%
186		1.00 PM	4140	4140	0,0%
187		2.00 PM	4150	4140	0,2%
188		3.00 PM	4160	4149	0,3%
189		4.00 PM	4160	4159	0,0%
190	10-Nov-17	9.00 AM	4130	4160	0,7%
191		10.00 AM	4150	4133	0,4%
192		11.00 AM	4140	4148	0,2%
193		1.00 PM	4130	4141	0,3%
194		2.00 PM	4140	4131	0,2%
195		3.00 PM	4130	4139	0,2%
196		4.00 PM	4120	4131	0,3%
197	13-Nov-17	9.00 AM	4130	4121	0,2%
198		10.00 AM	4150	4129	0,5%
199		11.00 AM	4160	4148	0,3%

200		1.00 PM	4160	4159	0,0%
201		2.00 PM	4140	4160	0,5%
202		3.00 PM	4130	4142	0,3%
203		4.00 PM	4100	4131	0,8%
204	14-Nov-17	9.00 AM	4100	4103	0,1%
205		10.00 AM	4070	4100	0,7%
206		11.00 AM	4070	4073	0,1%
207		1.00 PM	4080	4070	0,2%
208		2.00 PM	4080	4079	0,0%
209		3.00 PM	4090	4080	0,2%
210		4.00 PM	4080	4089	0,2%
211		9.00 AM	4090	4081	0,2%
212	15-Nov-17	10.00 AM	4110	4089	0,5%
213		11.00 AM	4130	4108	0,5%
214		1.00 PM	4140	4128	0,3%
215		2.00 PM	4150	4139	0,3%
216		3.00 PM	4140	4149	0,2%
217		4.00 PM	4130	4141	0,3%
218	16-Nov-17	9.00 AM	4150	4131	0,5%
219		10.00 AM	4190	4148	1,0%
220		11.00 AM	4210	4186	0,6%
221		1.00 PM	4220	4208	0,3%
222		2.00 PM	4220	4219	0,0%
223		3.00 PM	4200	4220	0,5%
224		4.00 PM	4200	4202	0,0%
225	17-Nov-17	9.00 AM	4200	4200	0,0%
226		10.00 AM	4220	4200	0,5%
227		11.00 AM	4210	4218	0,2%
228		1.00 PM	4230	4211	0,5%
229		2.00 PM	4220	4228	0,2%
230		3.00 PM	4220	4221	0,0%
231		4.00 PM	4200	4220	0,5%
232	20-Nov-17	9.00 AM	4220	4202	0,4%
233		10.00 AM	4210	4218	0,2%
234		11.00 AM	4190	4211	0,5%

235		1.00 PM	4190	4192	0,0%
236		2.00 PM	4200	4190	0,2%
237		3.00 PM	4190	4199	0,2%
238		4.00 PM	4150	4191	1,0%
239	21-Nov-17	9.00 AM	4170	4154	0,4%
240		10.00 AM	4170	4169	0,0%
241		11.00 AM	4180	4170	0,2%
242		1.00 PM	4180	4179	0,0%
243		2.00 PM	4170	4180	0,2%
244		3.00 PM	4180	4171	0,2%
245		4.00 PM	4200	4179	0,5%
246	22-Nov-17	9.00 AM	4220	4198	0,5%
247		10.00 AM	4200	4218	0,4%
248		11.00 AM	4220	4202	0,4%
249		1.00 PM	4210	4218	0,2%
250		2.00 PM	4210	4211	0,0%
251		3.00 PM	4200	4210	0,2%
252		4.00 PM	4200	4201	0,0%
253	23-Nov-17	9.00 AM	4200	4200	0,0%
254		10.00 AM	4220	4200	0,5%
255		11.00 AM	4200	4218	0,4%
256		1.00 PM	4210	4202	0,2%
257		2.00 PM	4220	4209	0,3%
258		3.00 PM	4200	4219	0,5%
259		4.00 PM	4220	4202	0,4%
260	24-Nov-17	9.00 AM	4220	4218	0,0%
261		10.00 AM	4250	4220	0,7%
262		11.00 AM	4250	4247	0,1%
263		1.00 PM	4260	4250	0,2%
264		2.00 PM	4260	4259	0,0%
265		3.00 PM	4310	4260	1,2%
266		4.00 PM	4320	4306	0,3%
267	27-Nov-17	9.00 AM	4320	4319	0,0%
268		10.00 AM	4300	4320	0,5%
269		11.00 AM	4300	4302	0,0%

270		1.00 PM	4280	4300	0,5%
271		2.00 PM	4280	4282	0,0%
272		3.00 PM	4280	4280	0,0%
273		4.00 PM	4300	4280	0,5%
274	28-Nov-17	9.00 AM	4270	4298	0,7%
275		10.00 AM	4260	4273	0,3%
276		11.00 AM	4250	4261	0,3%
277		1.00 PM	4230	4251	0,5%
278		2.00 PM	4250	4232	0,4%
279		3.00 PM	4240	4248	0,2%
280		4.00 PM	4240	4241	0,0%
281	29-Nov-17	9.00 AM	4220	4240	0,5%
282		10.00 AM	4180	4222	1,0%
283		11.00 AM	4210	4184	0,6%
284		1.00 PM	4200	4208	0,2%
285		2.00 PM	4210	4201	0,2%
286		3.00 PM	4210	4209	0,0%
287		4.00 PM	4200	4210	0,2%
288	30-Nov-17	9.00 AM	4200	4201	0,0%
289		10.00 AM	4190	4200	0,2%
290		11.00 AM	4200	4191	0,2%
291		1.00 PM	4220	4199	0,5%
292		2.00 PM	4200	4218	0,4%
293		3.00 PM	4200	4202	0,0%
294		4.00 PM	4150	4200	1,2%
295	04-Dec-17	9.00 AM	4180	4155	0,6%
296		10.00 AM	4190	4178	0,3%
297		11.00 AM	4200	4189	0,3%
298		1.00 PM	4200	4199	0,0%
299		2.00 PM	4200	4200	0,0%
300		3.00 PM	4200	4200	0,0%
301		4.00 PM	4200	4200	0,0%
302	05-Dec-17	9.00 AM	4210	4200	0,2%
303		10.00 AM	4210	4209	0,0%
304		11.00 AM	4210	4210	0,0%

305		1.00 PM	4190	4210	0,5%
306		2.00 PM	4200	4192	0,2%
307		3.00 PM	4180	4199	0,5%
308		4.00 PM	4200	4182	0,4%
309	06-Dec-17	9.00 AM	4160	4198	0,9%
310		10.00 AM	4160	4163	0,1%
311		11.00 AM	4190	4160	0,7%
312		1.00 PM	4200	4187	0,3%
313		2.00 PM	4180	4199	0,5%
314		3.00 PM	4180	4182	0,0%
315		4.00 PM	4200	4180	0,5%
316	07-Dec-17	9.00 AM	4200	4198	0,0%
317		10.00 AM	4190	4200	0,2%
318		11.00 AM	4180	4191	0,3%
319		1.00 PM	4180	4181	0,0%
320		2.00 PM	4190	4180	0,2%
321		3.00 PM	4190	4189	0,0%
322		4.00 PM	4200	4190	0,2%
323	08-Dec-17	9.00 AM	4150	4199	1,2%
324		10.00 AM	4190	4154	0,8%
325		11.00 AM	4160	4187	0,6%
326		1.00 PM	4170	4162	0,2%
327		2.00 PM	4170	4169	0,0%
328		3.00 PM	4120	4170	1,2%
329		4.00 PM	4140	4125	0,4%
330	11-Dec-17	9.00 AM	4110	4139	0,7%
331		10.00 AM	4140	4113	0,7%
332		11.00 AM	4130	4138	0,2%
333		1.00 PM	4150	4131	0,5%
334		2.00 PM	4150	4148	0,0%
335		3.00 PM	4140	4150	0,2%
336		4.00 PM	4140	4141	0,0%
337	12-Dec-17	9.00 AM	4150	4140	0,2%
338		10.00 AM	4180	4149	0,7%
339		11.00 AM	4190	4177	0,3%

340		1.00 PM	4180	4189	0,2%
341		2.00 PM	4190	4181	0,2%
342		3.00 PM	4190	4189	0,0%
343		4.00 PM	4170	4190	0,5%
344	13-Dec-17	9.00 AM	4150	4172	0,5%
345		10.00 AM	4180	4152	0,7%
346		11.00 AM	4160	4177	0,4%
347		1.00 PM	4180	4162	0,4%
348		2.00 PM	4190	4178	0,3%
349		3.00 PM	4200	4189	0,3%
350		4.00 PM	4200	4199	0,0%
351	14-Dec-17	9.00 AM	4220	4200	0,5%
352		10.00 AM	4220	4218	0,0%
353		11.00 AM	4220	4220	0,0%
354		1.00 PM	4200	4220	0,5%
355		2.00 PM	4210	4202	0,2%
356		3.00 PM	4200	4209	0,2%
357		4.00 PM	4250	4201	1,2%
358	15-Dec-17	9.00 AM	4200	4246	1,1%
359		10.00 AM	4190	4204	0,3%
360		11.00 AM	4180	4191	0,3%
361		1.00 PM	4190	4181	0,2%
362		2.00 PM	4190	4189	0,0%
363		3.00 PM	4190	4190	0,0%
364		4.00 PM	4230	4190	0,9%
365	18-Dec-17	9.00 AM	4250	4226	0,6%
366		10.00 AM	4200	4248	1,1%
367		11.00 AM	4190	4204	0,3%
368		1.00 PM	4190	4191	0,0%
369		2.00 PM	4180	4190	0,2%
370		3.00 PM	4180	4181	0,0%
371		4.00 PM	4240	4180	1,4%
372	19-Dec-17	9.00 AM	4200	4235	0,8%
373		10.00 AM	4180	4203	0,6%
374		11.00 AM	4190	4182	0,2%

375		1.00 PM	4180	4189	0,2%
376		2.00 PM	4180	4181	0,0%
377		3.00 PM	4180	4180	0,0%
378		4.00 PM	4190	4180	0,2%
379	20-Dec-17	9.00 AM	4190	4189	0,0%
380		10.00 AM	4180	4190	0,2%
381		11.00 AM	4170	4181	0,3%
382		1.00 PM	4180	4171	0,2%
383		2.00 PM	4190	4179	0,3%
384		3.00 PM	4170	4189	0,5%
385		4.00 PM	4160	4172	0,3%
386	21-Dec-17	9.00 AM	4190	4161	0,7%
387		10.00 AM	4190	4187	0,1%
388		11.00 AM	4200	4190	0,2%
389		1.00 PM	4210	4199	0,3%
390		2.00 PM	4200	4209	0,2%
391		3.00 PM	4190	4201	0,3%
392		4.00 PM	4250	4191	1,4%
393	22-Dec-17	9.00 AM	4250	4245	0,1%
394		10.00 AM	4230	4250	0,5%
395		11.00 AM	4220	4232	0,3%
396		1.00 PM	4210	4221	0,3%
397		2.00 PM	4220	4211	0,2%
398		3.00 PM	4250	4219	0,7%
399		4.00 PM	4300	4247	1,2%
400	25-Dec-17	9.00 AM	4300	4295	0,1%
401		10.00 AM	4300	4300	0,0%
402		11.00 AM	4300	4300	0,0%
403		1.00 PM	4300	4300	0,0%
404		2.00 PM	4300	4300	0,0%
405		3.00 PM	4300	4300	0,0%
406		4.00 PM	4300	4300	0,0%
407	26-Dec-17	9.00 AM	4300	4300	0,0%
408		10.00 AM	4300	4300	0,0%
409		11.00 AM	4300	4300	0,0%

410		1.00 PM	4300	4300	0,0%
411		2.00 PM	4300	4300	0,0%
412		3.00 PM	4300	4300	0,0%
413		4.00 PM	4300	4300	0,0%
414	27-Dec-17	9.00 AM	4270	4300	0,7%
415		10.00 AM	4290	4273	0,4%
416		11.00 AM	4300	4288	0,3%
417		1.00 PM	4300	4299	0,0%
418		2.00 PM	4290	4300	0,2%
419		3.00 PM	4290	4291	0,0%
420		4.00 PM	4300	4290	0,2%
421	28-Dec-17	9.00 AM	4300	4299	0,0%
422		10.00 AM	4300	4300	0,0%
423		11.00 AM	4290	4300	0,2%
424		1.00 PM	4340	4291	1,1%
425		2.00 PM	4340	4336	0,1%
426		3.00 PM	4360	4340	0,5%
427		4.00 PM	4390	4358	0,7%
428	29-Dec-17	9.00 AM	4390	4387	0,1%
429		10.00 AM	4440	4390	1,1%
430		11.00 AM	4450	4435	0,3%
431		1.00 PM	4430	4449	0,4%
432		2.00 PM	4440	4432	0,2%
433		3.00 PM	4450	4439	0,2%
434		4.00 PM	4440	4449	0,2%
435	01-Jan-18	9.00 AM	4440	4441	0,0%
436		10.00 AM	4440	4440	0,0%
437		11.00 AM	4440	4440	0,0%
438		1.00 PM	4440	4440	0,0%
439		2.00 PM	4440	4440	0,0%
440		3.00 PM	4440	4440	0,0%
441		4.00 PM	4440	4440	0,0%
442	02-Jan-18	9.00 AM	4430	4440	0,2%
443		10.00 AM	4400	4431	0,7%
444		11.00 AM	4430	4403	0,6%

445		1.00 PM	4420	4428	0,2%
446		2.00 PM	4410	4421	0,2%
447		3.00 PM	4410	4411	0,0%
448		4.00 PM	4410	4410	0,0%
449	03-Jan-18	9.00 AM	4380	4410	0,7%
450		10.00 AM	4320	4383	1,5%
451		11.00 AM	4260	4326	1,5%
452		1.00 PM	4250	4266	0,4%
453		2.00 PM	4240	4251	0,3%
454		3.00 PM	4240	4241	0,0%
455		4.00 PM	4230	4240	0,2%
456	04-Jan-18	9.00 AM	4230	4231	0,0%
457		10.00 AM	4220	4230	0,2%
458		11.00 AM	4210	4221	0,3%
459		1.00 PM	4200	4211	0,3%
460		2.00 PM	4210	4201	0,2%
461		3.00 PM	4210	4209	0,0%
462		4.00 PM	4220	4210	0,2%
463	05-Jan-18	9.00 AM	4220	4219	0,0%
464		10.00 AM	4230	4220	0,2%
465		11.00 AM	4230	4229	0,0%
466		1.00 PM	4230	4230	0,0%
467		2.00 PM	4220	4230	0,2%
468		3.00 PM	4220	4221	0,0%
469		4.00 PM	4280	4220	1,4%
470	08-Jan-18	9.00 AM	4250	4275	0,6%
471		10.00 AM	4270	4252	0,4%
472		11.00 AM	4270	4268	0,0%
473		1.00 PM	4260	4270	0,2%
474		2.00 PM	4260	4261	0,0%
475		3.00 PM	4280	4260	0,5%
476		4.00 PM	4260	4278	0,4%
477	09-Jan-18	9.00 AM	4240	4262	0,5%
478		10.00 AM	4220	4242	0,5%
479		11.00 AM	4220	4222	0,0%

480		1.00 PM	4200	4220	0,5%
481		2.00 PM	4210	4202	0,2%
482		3.00 PM	4210	4209	0,0%
483		4.00 PM	4200	4210	0,2%
484	10-Jan-18	9.00 AM	4200	4201	0,0%
485		10.00 AM	4210	4200	0,2%
486		11.00 AM	4210	4209	0,0%
487		1.00 PM	4200	4210	0,2%
488		2.00 PM	4210	4201	0,2%
489		3.00 PM	4190	4209	0,5%
490		4.00 PM	4190	4192	0,0%
491	11-Jan-18	9.00 AM	4200	4190	0,2%
492		10.00 AM	4190	4199	0,2%
493		11.00 AM	4190	4191	0,0%
494		1.00 PM	4170	4190	0,5%
495		2.00 PM	4160	4172	0,3%
496		3.00 PM	4170	4161	0,2%
497		4.00 PM	4170	4169	0,0%
498	12-Jan-18	9.00 AM	4160	4170	0,2%
499		10.00 AM	4180	4161	0,5%
500		11.00 AM	4160	4178	0,4%
501		1.00 PM	4150	4162	0,3%
502		2.00 PM	4160	4151	0,2%
503		3.00 PM	4140	4159	0,5%
504		4.00 PM	4130	4142	0,3%
505	15-Jan-18	9.00 AM	4160	4131	0,7%
506		10.00 AM	4130	4157	0,7%
507		11.00 AM	4130	4132	0,1%
508		1.00 PM	4130	4130	0,0%
509		2.00 PM	4120	4130	0,2%
510		3.00 PM	4110	4121	0,3%
511		4.00 PM	4130	4111	0,5%
512	16-Jan-18	9.00 AM	4150	4128	0,5%
513		10.00 AM	4150	4148	0,0%
514		11.00 AM	4180	4150	0,7%

515		1.00 PM	4160	4177	0,4%
516		2.00 PM	4160	4162	0,0%
517		3.00 PM	4200	4160	0,9%
518		4.00 PM	4210	4196	0,3%
519	17-Jan-18	9.00 AM	4210	4209	0,0%
520		10.00 AM	4210	4210	0,0%
521		11.00 AM	4220	4210	0,2%
522		1.00 PM	4200	4219	0,5%
523		2.00 PM	4200	4202	0,0%
524		3.00 PM	4200	4200	0,0%
525		4.00 PM	4200	4200	0,0%
526		9.00 AM	4210	4200	0,2%
527	18-Jan-18	10.00 AM	4220	4209	0,3%
528		11.00 AM	4220	4219	0,0%
529		1.00 PM	4200	4220	0,5%
530		2.00 PM	4190	4202	0,3%
531		3.00 PM	4200	4191	0,2%
532	19-Jan-18	4.00 PM	4170	4199	0,7%
533		9.00 AM	4190	4173	0,4%
534		10.00 AM	4150	4188	0,9%
535		11.00 AM	4140	4153	0,3%
536		1.00 PM	4150	4141	0,2%
537		2.00 PM	4140	4149	0,2%
538		3.00 PM	4140	4141	0,0%
539	22-Jan-18	4.00 PM	4160	4140	0,5%
540		9.00 AM	4120	4158	0,9%
541		10.00 AM	4140	4123	0,4%
542		11.00 AM	4130	4139	0,2%
543		1.00 PM	4140	4131	0,2%
544		2.00 PM	4140	4139	0,0%
545		3.00 PM	4140	4140	0,0%
546		4.00 PM	4130	4140	0,2%
547	23-Jan-18	9.00 AM	4160	4131	0,7%
548		10.00 AM	4140	4157	0,4%
549		11.00 AM	4140	4142	0,0%

550		1.00 PM	4120	4140	0,5%
551		2.00 PM	4100	4122	0,5%
552		3.00 PM	4080	4102	0,5%
553		4.00 PM	4090	4082	0,2%
554	24-Jan-18	9.00 AM	4090	4089	0,0%
555		10.00 AM	4050	4090	1,0%
556		11.00 AM	4020	4054	0,8%
557		1.00 PM	4000	4023	0,6%
558		2.00 PM	4000	4002	0,1%
559		3.00 PM	3980	4000	0,5%
560		4.00 PM	3980	3982	0,0%
561	25-Jan-18	9.00 AM	3980	3980	0,0%
562		10.00 AM	3970	3980	0,3%
563		11.00 AM	3950	3971	0,5%
564		1.00 PM	3950	3952	0,0%
565		2.00 PM	3950	3950	0,0%
566		3.00 PM	3950	3950	0,0%
567		4.00 PM	3970	3950	0,5%
568	26-Jan-18	9.00 AM	3990	3968	0,5%
569		10.00 AM	4100	3988	2,7%
570		11.00 AM	4110	4090	0,5%
571		1.00 PM	4120	4108	0,3%
572		2.00 PM	4120	4119	0,0%
573		3.00 PM	4130	4120	0,2%
574		4.00 PM	4170	4129	1,0%
575	29-Jan-18	9.00 AM	4170	4166	0,1%
576		10.00 AM	4070	4170	2,4%
577		11.00 AM	4080	4079	0,0%
578		1.00 PM	4080	4080	0,0%
579		2.00 PM	4080	4080	0,0%
580		3.00 PM	4080	4080	0,0%
581		4.00 PM	4070	4080	0,2%
582	30-Jan-18	9.00 AM	4020	4071	1,3%
583		10.00 AM	4020	4025	0,1%
584		11.00 AM	4000	4020	0,5%

585		1.00 PM	4000	4002	0,0%
586		2.00 PM	3990	4000	0,3%
587		3.00 PM	3980	3991	0,3%
588		4.00 PM	3970	3981	0,3%
589	31-Jan-18	9.00 AM	3960	3971	0,3%
590		10.00 AM	4010	3961	1,2%
591		11.00 AM	4040	4006	0,9%
592		1.00 PM	4040	4037	0,1%
593		2.00 PM	4050	4040	0,3%
594		3.00 PM	4030	4049	0,5%
595		4.00 PM	3990	4032	1,0%
596	01-Feb-18	9.00 AM	4030	3994	0,9%
597		10.00 AM	4060	4027	0,8%
598		11.00 AM	4030	4057	0,7%
599		1.00 PM	4020	4032	0,3%
600		2.00 PM	4020	4021	0,0%
601		3.00 PM	4000	4020	0,5%
602		4.00 PM	4000	4002	0,0%
603	02-Feb-18	9.00 AM	4030	4000	0,7%
604		10.00 AM	4020	4027	0,2%
605		11.00 AM	4020	4021	0,0%
606		1.00 PM	4000	4020	0,5%
607		2.00 PM	4010	4002	0,2%
608		3.00 PM	4010	4009	0,0%
609		4.00 PM	4000	4010	0,2%
610	05-Feb-18	9.00 AM	3950	4001	1,3%
611		10.00 AM	3970	3955	0,4%
612		11.00 AM	4000	3969	0,8%
613		1.00 PM	4010	3997	0,3%
614		2.00 PM	4000	4009	0,2%
615		3.00 PM	4010	4001	0,2%
616		4.00 PM	4010	4009	0,0%

Tabel D.2 Pemodelan ARIMA (1,1,0) Data Pelatihan *Open*

No	Date	Time	Harga Saham <i>Open</i>	Nilai Peramalan	APE
1	04-Oct-17	9.00 AM	4670		
2		10.00 AM	4700		
3		11.00 AM	4700	4697	0,1%
4		1.00 PM	4690	4700	0,2%
5		2.00 PM	4690	4691	0,0%
6		3.00 PM	4690	4690	0,0%
7		4.00 PM	4690	4690	0,0%
8	05-Oct-17	9.00 AM	4680	4690	0,2%
9		10.00 AM	4650	4681	0,7%
10		11.00 AM	4660	4653	0,2%
11		1.00 PM	4660	4659	0,0%
12		2.00 PM	4670	4660	0,2%
13		3.00 PM	4650	4669	0,4%
14		4.00 PM	4660	4652	0,2%
15	06-Oct-17	9.00 AM	4680	4659	0,4%
16		10.00 AM	4660	4678	0,4%
17		11.00 AM	4650	4662	0,3%
18		1.00 PM	4650	4651	0,0%
19		2.00 PM	4650	4650	0,0%
20		3.00 PM	4640	4650	0,2%
21		4.00 PM	4660	4641	0,4%
22	09-Oct-17	9.00 AM	4640	4658	0,4%
23		10.00 AM	4640	4642	0,0%
24		11.00 AM	4630	4640	0,2%
25		1.00 PM	4640	4631	0,2%
26		2.00 PM	4620	4639	0,4%
27		3.00 PM	4610	4622	0,3%
28		4.00 PM	4620	4611	0,2%
29	10-Oct-17	9.00 AM	4650	4619	0,7%
30		10.00 AM	4600	4647	1,0%
31		11.00 AM	4600	4604	0,1%

32		1.00 PM	4570	4600	0,7%
33		2.00 PM	4540	4573	0,7%
34		3.00 PM	4530	4543	0,3%
35		4.00 PM	4530	4531	0,0%
36	11-Oct-17	9.00 AM	4650	4530	2,6%
37		10.00 AM	4530	4640	2,4%
38		11.00 AM	4350	4540	4,4%
39		1.00 PM	4360	4366	0,1%
40		2.00 PM	4380	4359	0,5%
41		3.00 PM	4340	4378	0,9%
42		4.00 PM	4400	4343	1,3%
43	12-Oct-17	9.00 AM	4380	4395	0,3%
44		10.00 AM	4420	4382	0,9%
45		11.00 AM	4470	4417	1,2%
46		1.00 PM	4470	4466	0,1%
47		2.00 PM	4450	4470	0,4%
48		3.00 PM	4450	4452	0,0%
49		4.00 PM	4440	4450	0,2%
50	13-Oct-17	9.00 AM	4440	4441	0,0%
51		10.00 AM	4420	4440	0,5%
52		11.00 AM	4430	4422	0,2%
53		1.00 PM	4430	4429	0,0%
54		2.00 PM	4440	4430	0,2%
55		3.00 PM	4440	4439	0,0%
56		4.00 PM	4430	4440	0,2%
57	16-Oct-17	9.00 AM	4380	4431	1,2%
58		10.00 AM	4410	4384	0,6%
59		11.00 AM	4410	4407	0,1%
60		1.00 PM	4450	4410	0,9%
61		2.00 PM	4440	4447	0,1%
62		3.00 PM	4450	4441	0,2%
63		4.00 PM	4450	4449	0,0%
64	17-Oct-17	9.00 AM	4400	4450	1,1%
65		10.00 AM	4360	4404	1,0%
66		11.00 AM	4370	4363	0,1%

67		1.00 PM	4350	4369	0,4%
68		2.00 PM	4370	4352	0,4%
69		3.00 PM	4370	4368	0,0%
70		4.00 PM	4400	4370	0,7%
71	18-Oct-17	9.00 AM	4400	4397	0,1%
72		10.00 AM	4370	4400	0,7%
73		11.00 AM	4290	4373	1,9%
74		1.00 PM	4280	4297	0,4%
75		2.00 PM	4230	4281	1,2%
76		3.00 PM	4210	4234	0,6%
77		4.00 PM	4300	4212	2,1%
78	19-Oct-17	9.00 AM	4230	4292	1,5%
79		10.00 AM	4220	4236	0,4%
80		11.00 AM	4210	4221	0,3%
81		1.00 PM	4200	4211	0,3%
82		2.00 PM	4190	4201	0,3%
83		3.00 PM	4200	4191	0,2%
84		4.00 PM	4210	4199	0,3%
85	20-Oct-17	9.00 AM	4250	4209	1,0%
86		10.00 AM	4250	4247	0,1%
87		11.00 AM	4250	4250	0,0%
88		1.00 PM	4240	4250	0,2%
89		2.00 PM	4230	4241	0,3%
90		3.00 PM	4230	4231	0,0%
91		4.00 PM	4270	4230	0,9%
92	23-Oct-17	9.00 AM	4270	4267	0,1%
93		10.00 AM	4290	4270	0,5%
94		11.00 AM	4300	4288	0,3%
95		1.00 PM	4300	4299	0,0%
96		2.00 PM	4280	4300	0,5%
97		3.00 PM	4280	4282	0,0%
98		4.00 PM	4250	4280	0,7%
99	24-Oct-17	9.00 AM	4270	4253	0,4%
100		10.00 AM	4250	4268	0,4%
101		11.00 AM	4240	4252	0,3%

102		1.00 PM	4240	4241	0,0%
103		2.00 PM	4240	4240	0,0%
104		3.00 PM	4250	4240	0,2%
105		4.00 PM	4230	4249	0,5%
106	25-Oct-17	9.00 AM	4210	4232	0,5%
107		10.00 AM	4170	4212	1,0%
108		11.00 AM	4140	4173	0,8%
109		1.00 PM	4140	4143	0,1%
110		2.00 PM	4110	4140	0,7%
111		3.00 PM	4070	4113	1,0%
112		4.00 PM	4090	4073	0,4%
113	26-Oct-17	9.00 AM	4010	4088	2,0%
114		10.00 AM	4190	4017	4,1%
115		11.00 AM	4190	4175	0,4%
116		1.00 PM	4180	4190	0,2%
117		2.00 PM	4170	4181	0,3%
118		3.00 PM	4170	4171	0,0%
119		4.00 PM	4170	4170	0,0%
120	27-Oct-17	9.00 AM	4190	4170	0,5%
121		10.00 AM	4170	4188	0,4%
122		11.00 AM	4140	4172	0,8%
123		1.00 PM	4140	4143	0,1%
124		2.00 PM	4140	4140	0,0%
125		3.00 PM	4110	4140	0,7%
126		4.00 PM	4140	4113	0,7%
127	30-Oct-17	9.00 AM	4150	4137	0,3%
128		10.00 AM	4160	4149	0,3%
129		11.00 AM	4130	4159	0,7%
130		1.00 PM	4140	4133	0,2%
131		2.00 PM	4140	4139	0,0%
132		3.00 PM	4130	4140	0,2%
133		4.00 PM	4080	4131	1,2%
134	31-Oct-17	9.00 AM	4150	4084	1,6%
135		10.00 AM	4120	4144	0,6%
136		11.00 AM	4110	4123	0,3%

137		1.00 PM	4110	4111	0,0%
138		2.00 PM	4100	4110	0,2%
139		3.00 PM	4090	4101	0,3%
140		4.00 PM	4030	4091	1,5%
141	01-Nov-17	9.00 AM	4070	4035	0,9%
142		10.00 AM	3980	4067	2,2%
143		11.00 AM	4000	3988	0,3%
144		1.00 PM	3970	3998	0,7%
145		2.00 PM	3970	3973	0,1%
146		3.00 PM	3920	3970	1,3%
147		4.00 PM	3950	3924	0,7%
148	02-Nov-17	9.00 AM	3980	3947	0,8%
149		10.00 AM	4060	3977	2,0%
150		11.00 AM	4110	4053	1,4%
151		1.00 PM	4080	4106	0,6%
152		2.00 PM	4070	4083	0,3%
153		3.00 PM	4060	4071	0,3%
154		4.00 PM	4030	4061	0,8%
155	03-Nov-17	9.00 AM	4050	4033	0,4%
156		10.00 AM	4040	4048	0,2%
157		11.00 AM	4020	4041	0,5%
158		1.00 PM	4020	4022	0,0%
159		2.00 PM	4020	4020	0,0%
160		3.00 PM	4080	4020	1,5%
161		4.00 PM	4090	4075	0,4%
162	06-Nov-17	9.00 AM	4100	4089	0,3%
163		10.00 AM	4130	4099	0,7%
164		11.00 AM	4120	4127	0,2%
165		1.00 PM	4120	4121	0,0%
166		2.00 PM	4190	4120	1,7%
167		3.00 PM	4180	4184	0,1%
168		4.00 PM	4180	4181	0,0%
169	07-Nov-17	9.00 AM	4180	4180	0,0%
170		10.00 AM	4170	4180	0,2%
171		11.00 AM	4200	4171	0,7%

172		1.00 PM	4190	4197	0,2%
173		2.00 PM	4170	4191	0,5%
174		3.00 PM	4200	4172	0,7%
175		4.00 PM	4190	4197	0,2%
176	08-Nov-17	9.00 AM	4160	4191	0,7%
177		10.00 AM	4110	4163	1,3%
178		11.00 AM	4120	4114	0,1%
179		1.00 PM	4110	4119	0,2%
180		2.00 PM	4130	4111	0,5%
181		3.00 PM	4110	4128	0,4%
182		4.00 PM	4100	4112	0,3%
183	09-Nov-17	9.00 AM	4100	4101	0,0%
184		10.00 AM	4150	4100	1,2%
185		11.00 AM	4140	4146	0,1%
186		1.00 PM	4140	4141	0,0%
187		2.00 PM	4150	4140	0,2%
188		3.00 PM	4160	4149	0,3%
189		4.00 PM	4160	4159	0,0%
190	10-Nov-17	9.00 AM	4130	4160	0,7%
191		10.00 AM	4150	4133	0,4%
192		11.00 AM	4140	4148	0,2%
193		1.00 PM	4130	4141	0,3%
194		2.00 PM	4140	4131	0,2%
195		3.00 PM	4130	4139	0,2%
196		4.00 PM	4120	4131	0,3%
197	13-Nov-17	9.00 AM	4130	4121	0,2%
198		10.00 AM	4150	4129	0,5%
199		11.00 AM	4160	4148	0,3%
200		1.00 PM	4160	4159	0,0%
201		2.00 PM	4140	4160	0,5%
202		3.00 PM	4130	4142	0,3%
203		4.00 PM	4100	4131	0,8%
204	14-Nov-17	9.00 AM	4100	4103	0,1%
205		10.00 AM	4070	4100	0,7%
206		11.00 AM	4070	4073	0,1%

207		1.00 PM	4080	4070	0,2%
208		2.00 PM	4080	4079	0,0%
209		3.00 PM	4090	4080	0,2%
210		4.00 PM	4080	4089	0,2%
211	15-Nov-17	9.00 AM	4090	4081	0,2%
212		10.00 AM	4110	4089	0,5%
213		11.00 AM	4130	4108	0,5%
214		1.00 PM	4140	4128	0,3%
215		2.00 PM	4150	4139	0,3%
216		3.00 PM	4140	4149	0,2%
217		4.00 PM	4130	4141	0,3%
218	16-Nov-17	9.00 AM	4150	4131	0,5%
219		10.00 AM	4190	4148	1,0%
220		11.00 AM	4210	4187	0,6%
221		1.00 PM	4220	4208	0,3%
222		2.00 PM	4220	4219	0,0%
223		3.00 PM	4200	4220	0,5%
224		4.00 PM	4200	4202	0,0%
225	17-Nov-17	9.00 AM	4200	4200	0,0%
226		10.00 AM	4220	4200	0,5%
227		11.00 AM	4210	4218	0,2%
228		1.00 PM	4230	4211	0,5%
229		2.00 PM	4220	4228	0,2%
230		3.00 PM	4220	4221	0,0%
231		4.00 PM	4200	4220	0,5%
232	20-Nov-17	9.00 AM	4220	4202	0,4%
233		10.00 AM	4210	4218	0,2%
234		11.00 AM	4190	4211	0,5%
235		1.00 PM	4190	4192	0,0%
236		2.00 PM	4200	4190	0,2%
237		3.00 PM	4190	4199	0,2%
238		4.00 PM	4150	4191	1,0%
239	21-Nov-17	9.00 AM	4170	4153	0,4%
240		10.00 AM	4170	4168	0,0%
241		11.00 AM	4180	4170	0,2%

242		1.00 PM	4180	4179	0,0%
243		2.00 PM	4170	4180	0,2%
244		3.00 PM	4180	4171	0,2%
245		4.00 PM	4200	4179	0,5%
246	22-Nov-17	9.00 AM	4220	4198	0,5%
247		10.00 AM	4200	4218	0,4%
248		11.00 AM	4220	4202	0,4%
249		1.00 PM	4210	4218	0,2%
250		2.00 PM	4210	4211	0,0%
251		3.00 PM	4200	4210	0,2%
252		4.00 PM	4200	4201	0,0%
253	23-Nov-17	9.00 AM	4200	4200	0,0%
254		10.00 AM	4220	4200	0,5%
255		11.00 AM	4200	4218	0,4%
256		1.00 PM	4210	4202	0,2%
257		2.00 PM	4220	4209	0,3%
258		3.00 PM	4200	4219	0,5%
259		4.00 PM	4220	4202	0,4%
260	24-Nov-17	9.00 AM	4220	4218	0,0%
261		10.00 AM	4250	4220	0,7%
262		11.00 AM	4250	4247	0,1%
263		1.00 PM	4260	4250	0,2%
264		2.00 PM	4260	4259	0,0%
265		3.00 PM	4310	4260	1,2%
266		4.00 PM	4320	4306	0,3%
267	27-Nov-17	9.00 AM	4320	4319	0,0%
268		10.00 AM	4300	4320	0,5%
269		11.00 AM	4300	4302	0,0%
270		1.00 PM	4280	4300	0,5%
271		2.00 PM	4280	4282	0,0%
272		3.00 PM	4280	4280	0,0%
273		4.00 PM	4300	4280	0,5%
274	28-Nov-17	9.00 AM	4270	4298	0,7%
275		10.00 AM	4260	4273	0,3%
276		11.00 AM	4250	4261	0,3%

277		1.00 PM	4230	4251	0,5%
278		2.00 PM	4250	4232	0,4%
279		3.00 PM	4240	4248	0,2%
280		4.00 PM	4240	4241	0,0%
281	29-Nov-17	9.00 AM	4220	4240	0,5%
282		10.00 AM	4180	4222	1,0%
283		11.00 AM	4210	4183	0,6%
284		1.00 PM	4200	4207	0,2%
285		2.00 PM	4210	4201	0,2%
286		3.00 PM	4210	4209	0,0%
287		4.00 PM	4200	4210	0,2%
288	30-Nov-17	9.00 AM	4200	4201	0,0%
289		10.00 AM	4190	4200	0,2%
290		11.00 AM	4200	4191	0,2%
291		1.00 PM	4220	4199	0,5%
292		2.00 PM	4200	4218	0,4%
293		3.00 PM	4200	4202	0,0%
294		4.00 PM	4150	4200	1,2%
295	04-Dec-17	9.00 AM	4180	4154	0,6%
296		10.00 AM	4190	4177	0,3%
297		11.00 AM	4200	4189	0,3%
298		1.00 PM	4200	4199	0,0%
299		2.00 PM	4200	4200	0,0%
300		3.00 PM	4200	4200	0,0%
301		4.00 PM	4200	4200	0,0%
302	05-Dec-17	9.00 AM	4210	4200	0,2%
303		10.00 AM	4210	4209	0,0%
304		11.00 AM	4210	4210	0,0%
305		1.00 PM	4190	4210	0,5%
306		2.00 PM	4200	4192	0,2%
307		3.00 PM	4180	4199	0,5%
308		4.00 PM	4200	4182	0,4%
309	06-Dec-17	9.00 AM	4160	4198	0,9%
310		10.00 AM	4160	4163	0,1%
311		11.00 AM	4190	4160	0,7%

312		1.00 PM	4200	4187	0,3%
313		2.00 PM	4180	4199	0,5%
314		3.00 PM	4180	4182	0,0%
315		4.00 PM	4200	4180	0,5%
316	07-Dec-17	9.00 AM	4200	4198	0,0%
317		10.00 AM	4190	4200	0,2%
318		11.00 AM	4180	4191	0,3%
319		1.00 PM	4180	4181	0,0%
320		2.00 PM	4190	4180	0,2%
321		3.00 PM	4190	4189	0,0%
322		4.00 PM	4200	4190	0,2%
323	08-Dec-17	9.00 AM	4150	4199	1,2%
324		10.00 AM	4190	4154	0,9%
325		11.00 AM	4160	4187	0,6%
326		1.00 PM	4170	4163	0,2%
327		2.00 PM	4170	4169	0,0%
328		3.00 PM	4120	4170	1,2%
329		4.00 PM	4140	4124	0,4%
330	11-Dec-17	9.00 AM	4110	4138	0,7%
331		10.00 AM	4140	4113	0,7%
332		11.00 AM	4130	4137	0,2%
333		1.00 PM	4150	4131	0,5%
334		2.00 PM	4150	4148	0,0%
335		3.00 PM	4140	4150	0,2%
336		4.00 PM	4140	4141	0,0%
337	12-Dec-17	9.00 AM	4150	4140	0,2%
338		10.00 AM	4180	4149	0,7%
339		11.00 AM	4190	4177	0,3%
340		1.00 PM	4180	4189	0,2%
341		2.00 PM	4190	4181	0,2%
342		3.00 PM	4190	4189	0,0%
343		4.00 PM	4170	4190	0,5%
344	13-Dec-17	9.00 AM	4150	4172	0,5%
345		10.00 AM	4180	4152	0,7%
346		11.00 AM	4160	4177	0,4%

347		1.00 PM	4180	4162	0,4%
348		2.00 PM	4190	4178	0,3%
349		3.00 PM	4200	4189	0,3%
350		4.00 PM	4200	4199	0,0%
351	14-Dec-17	9.00 AM	4220	4200	0,5%
352		10.00 AM	4220	4218	0,0%
353		11.00 AM	4220	4220	0,0%
354		1.00 PM	4200	4220	0,5%
355		2.00 PM	4210	4202	0,2%
356		3.00 PM	4200	4209	0,2%
357		4.00 PM	4250	4201	1,2%
358	15-Dec-17	9.00 AM	4200	4246	1,1%
359		10.00 AM	4190	4204	0,3%
360		11.00 AM	4180	4191	0,3%
361		1.00 PM	4190	4181	0,2%
362		2.00 PM	4190	4189	0,0%
363		3.00 PM	4190	4190	0,0%
364		4.00 PM	4230	4190	0,9%
365	18-Dec-17	9.00 AM	4250	4227	0,6%
366		10.00 AM	4200	4248	1,1%
367		11.00 AM	4190	4204	0,3%
368		1.00 PM	4190	4191	0,0%
369		2.00 PM	4180	4190	0,2%
370		3.00 PM	4180	4181	0,0%
371		4.00 PM	4240	4180	1,4%
372	19-Dec-17	9.00 AM	4200	4235	0,8%
373		10.00 AM	4180	4203	0,6%
374		11.00 AM	4190	4182	0,2%
375		1.00 PM	4180	4189	0,2%
376		2.00 PM	4180	4181	0,0%
377		3.00 PM	4180	4180	0,0%
378		4.00 PM	4190	4180	0,2%
379	20-Dec-17	9.00 AM	4190	4189	0,0%
380		10.00 AM	4180	4190	0,2%
381		11.00 AM	4170	4181	0,3%

382		1.00 PM	4180	4171	0,2%
383		2.00 PM	4190	4179	0,3%
384		3.00 PM	4170	4189	0,5%
385		4.00 PM	4160	4172	0,3%
386	21-Dec-17	9.00 AM	4190	4161	0,7%
387		10.00 AM	4190	4187	0,1%
388		11.00 AM	4200	4190	0,2%
389		1.00 PM	4210	4199	0,3%
390		2.00 PM	4200	4209	0,2%
391		3.00 PM	4190	4201	0,3%
392		4.00 PM	4250	4191	1,4%
393	22-Dec-17	9.00 AM	4250	4245	0,1%
394		10.00 AM	4230	4250	0,5%
395		11.00 AM	4220	4232	0,3%
396		1.00 PM	4210	4221	0,3%
397		2.00 PM	4220	4211	0,2%
398		3.00 PM	4250	4219	0,7%
399		4.00 PM	4300	4247	1,2%
400	25-Dec-17	9.00 AM	4300	4296	0,1%
401		10.00 AM	4300	4300	0,0%
402		11.00 AM	4300	4300	0,0%
403		1.00 PM	4300	4300	0,0%
404		2.00 PM	4300	4300	0,0%
405		3.00 PM	4300	4300	0,0%
406		4.00 PM	4300	4300	0,0%
407	26-Dec-17	9.00 AM	4300	4300	0,0%
408		10.00 AM	4300	4300	0,0%
409		11.00 AM	4300	4300	0,0%
410		1.00 PM	4300	4300	0,0%
411		2.00 PM	4300	4300	0,0%
412		3.00 PM	4300	4300	0,0%
413		4.00 PM	4300	4300	0,0%
414	27-Dec-17	9.00 AM	4270	4300	0,7%
415		10.00 AM	4290	4273	0,4%
416		11.00 AM	4300	4288	0,3%

417		1.00 PM	4300	4299	0,0%
418		2.00 PM	4290	4300	0,2%
419		3.00 PM	4290	4291	0,0%
420		4.00 PM	4300	4290	0,2%
421	28-Dec-17	9.00 AM	4300	4299	0,0%
422		10.00 AM	4300	4300	0,0%
423		11.00 AM	4290	4300	0,2%
424		1.00 PM	4340	4291	1,1%
425		2.00 PM	4340	4336	0,1%
426		3.00 PM	4360	4340	0,5%
427		4.00 PM	4390	4358	0,7%
428	29-Dec-17	9.00 AM	4390	4387	0,1%
429		10.00 AM	4440	4390	1,1%
430		11.00 AM	4450	4436	0,3%
431		1.00 PM	4430	4449	0,4%
432		2.00 PM	4440	4432	0,2%
433		3.00 PM	4450	4439	0,2%
434		4.00 PM	4440	4449	0,2%
435	01-Jan-18	9.00 AM	4440	4441	0,0%
436		10.00 AM	4440	4440	0,0%
437		11.00 AM	4440	4440	0,0%
438		1.00 PM	4440	4440	0,0%
439		2.00 PM	4440	4440	0,0%
440		3.00 PM	4440	4440	0,0%
441		4.00 PM	4440	4440	0,0%
442	02-Jan-18	9.00 AM	4430	4440	0,2%
443		10.00 AM	4400	4431	0,7%
444		11.00 AM	4430	4403	0,6%
445		1.00 PM	4420	4427	0,2%
446		2.00 PM	4410	4421	0,2%
447		3.00 PM	4410	4411	0,0%
448		4.00 PM	4410	4410	0,0%
449	03-Jan-18	9.00 AM	4380	4410	0,7%
450		10.00 AM	4320	4383	1,4%
451		11.00 AM	4260	4325	1,5%

452		1.00 PM	4250	4265	0,4%
453		2.00 PM	4240	4251	0,3%
454		3.00 PM	4240	4241	0,0%
455		4.00 PM	4230	4240	0,2%
456	04-Jan-18	9.00 AM	4230	4231	0,0%
457		10.00 AM	4220	4230	0,2%
458		11.00 AM	4210	4221	0,3%
459		1.00 PM	4200	4211	0,3%
460		2.00 PM	4210	4201	0,2%
461		3.00 PM	4210	4209	0,0%
462		4.00 PM	4220	4210	0,2%
463	05-Jan-18	9.00 AM	4220	4219	0,0%
464		10.00 AM	4230	4220	0,2%
465		11.00 AM	4230	4229	0,0%
466		1.00 PM	4230	4230	0,0%
467		2.00 PM	4220	4230	0,2%
468		3.00 PM	4220	4221	0,0%
469		4.00 PM	4280	4220	1,4%
470	08-Jan-18	9.00 AM	4250	4275	0,6%
471		10.00 AM	4270	4253	0,4%
472		11.00 AM	4270	4268	0,0%
473		1.00 PM	4260	4270	0,2%
474		2.00 PM	4260	4261	0,0%
475		3.00 PM	4280	4260	0,5%
476		4.00 PM	4260	4278	0,4%
477	09-Jan-18	9.00 AM	4240	4262	0,5%
478		10.00 AM	4220	4242	0,5%
479		11.00 AM	4220	4222	0,0%
480		1.00 PM	4200	4220	0,5%
481		2.00 PM	4210	4202	0,2%
482		3.00 PM	4210	4209	0,0%
483		4.00 PM	4200	4210	0,2%
484	10-Jan-18	9.00 AM	4200	4201	0,0%
485		10.00 AM	4210	4200	0,2%
486		11.00 AM	4210	4209	0,0%

487		1.00 PM	4200	4210	0,2%
488		2.00 PM	4210	4201	0,2%
489		3.00 PM	4190	4209	0,5%
490		4.00 PM	4190	4192	0,0%
491	11-Jan-18	9.00 AM	4200	4190	0,2%
492		10.00 AM	4190	4199	0,2%
493		11.00 AM	4190	4191	0,0%
494		1.00 PM	4170	4190	0,5%
495		2.00 PM	4160	4172	0,3%
496		3.00 PM	4170	4161	0,2%
497		4.00 PM	4170	4169	0,0%
498	12-Jan-18	9.00 AM	4160	4170	0,2%
499		10.00 AM	4180	4161	0,5%
500		11.00 AM	4160	4178	0,4%
501		1.00 PM	4150	4162	0,3%
502		2.00 PM	4160	4151	0,2%
503		3.00 PM	4140	4159	0,5%
504		4.00 PM	4130	4142	0,3%
505	15-Jan-18	9.00 AM	4160	4131	0,7%
506		10.00 AM	4130	4157	0,7%
507		11.00 AM	4130	4133	0,1%
508		1.00 PM	4130	4130	0,0%
509		2.00 PM	4120	4130	0,2%
510		3.00 PM	4110	4121	0,3%
511		4.00 PM	4130	4111	0,5%
512	16-Jan-18	9.00 AM	4150	4128	0,5%
513		10.00 AM	4150	4148	0,0%
514		11.00 AM	4180	4150	0,7%
515		1.00 PM	4160	4177	0,4%
516		2.00 PM	4160	4162	0,0%
517		3.00 PM	4200	4160	1,0%
518		4.00 PM	4210	4197	0,3%
519	17-Jan-18	9.00 AM	4210	4209	0,0%
520		10.00 AM	4210	4210	0,0%
521		11.00 AM	4220	4210	0,2%

522		1.00 PM	4200	4219	0,5%
523		2.00 PM	4200	4202	0,0%
524		3.00 PM	4200	4200	0,0%
525		4.00 PM	4200	4200	0,0%
526	18-Jan-18	9.00 AM	4210	4200	0,2%
527		10.00 AM	4220	4209	0,3%
528		11.00 AM	4220	4219	0,0%
529		1.00 PM	4200	4220	0,5%
530		2.00 PM	4190	4202	0,3%
531		3.00 PM	4200	4191	0,2%
532		4.00 PM	4170	4199	0,7%
533	19-Jan-18	9.00 AM	4190	4173	0,4%
534		10.00 AM	4150	4188	0,9%
535		11.00 AM	4140	4153	0,3%
536		1.00 PM	4150	4141	0,2%
537		2.00 PM	4140	4149	0,2%
538		3.00 PM	4140	4141	0,0%
539		4.00 PM	4160	4140	0,5%
540	22-Jan-18	9.00 AM	4120	4158	0,9%
541		10.00 AM	4140	4123	0,4%
542		11.00 AM	4130	4138	0,2%
543		1.00 PM	4140	4131	0,2%
544		2.00 PM	4140	4139	0,0%
545		3.00 PM	4140	4140	0,0%
546		4.00 PM	4130	4140	0,2%
547	23-Jan-18	9.00 AM	4160	4131	0,7%
548		10.00 AM	4140	4157	0,4%
549		11.00 AM	4140	4142	0,0%
550		1.00 PM	4120	4140	0,5%
551		2.00 PM	4100	4122	0,5%
552		3.00 PM	4080	4102	0,5%
553		4.00 PM	4090	4082	0,2%
554	24-Jan-18	9.00 AM	4090	4089	0,0%
555		10.00 AM	4050	4090	1,0%
556		11.00 AM	4020	4053	0,8%

557		1.00 PM	4000	4023	0,6%
558		2.00 PM	4000	4002	0,0%
559		3.00 PM	3980	4000	0,5%
560		4.00 PM	3980	3982	0,0%
561	25-Jan-18	9.00 AM	3980	3980	0,0%
562		10.00 AM	3970	3980	0,3%
563		11.00 AM	3950	3971	0,5%
564		1.00 PM	3950	3952	0,0%
565		2.00 PM	3950	3950	0,0%
566		3.00 PM	3950	3950	0,0%
567		4.00 PM	3970	3950	0,5%
568	26-Jan-18	9.00 AM	3990	3968	0,5%
569		10.00 AM	4100	3988	2,7%
570		11.00 AM	4110	4091	0,5%
571		1.00 PM	4120	4109	0,3%
572		2.00 PM	4120	4119	0,0%
573		3.00 PM	4130	4120	0,2%
574		4.00 PM	4170	4129	1,0%
575	29-Jan-18	9.00 AM	4170	4167	0,1%
576		10.00 AM	4070	4170	2,5%
577		11.00 AM	4080	4079	0,0%
578		1.00 PM	4080	4079	0,0%
579		2.00 PM	4080	4080	0,0%
580		3.00 PM	4080	4080	0,0%
581		4.00 PM	4070	4080	0,2%
582	30-Jan-18	9.00 AM	4020	4071	1,3%
583		10.00 AM	4020	4024	0,1%
584		11.00 AM	4000	4020	0,5%
585		1.00 PM	4000	4002	0,0%
586		2.00 PM	3990	4000	0,3%
587		3.00 PM	3980	3991	0,3%
588		4.00 PM	3970	3981	0,3%
589	31-Jan-18	9.00 AM	3960	3971	0,3%
590		10.00 AM	4010	3961	1,2%
591		11.00 AM	4040	4006	0,8%

592		1.00 PM	4040	4037	0,1%
593		2.00 PM	4050	4040	0,2%
594		3.00 PM	4030	4049	0,5%
595		4.00 PM	3990	4032	1,0%
596	01-Feb-18	9.00 AM	4030	3993	0,9%
597		10.00 AM	4060	4027	0,8%
598		11.00 AM	4030	4057	0,7%
599		1.00 PM	4020	4033	0,3%
600		2.00 PM	4020	4021	0,0%
601		3.00 PM	4000	4020	0,5%
602		4.00 PM	4000	4002	0,0%
603	02-Feb-18	9.00 AM	4030	4000	0,7%
604		10.00 AM	4020	4027	0,2%
605		11.00 AM	4020	4021	0,0%
606		1.00 PM	4000	4020	0,5%
607		2.00 PM	4010	4002	0,2%
608		3.00 PM	4010	4009	0,0%
609		4.00 PM	4000	4010	0,3%
610	05-Feb-18	9.00 AM	3950	4001	1,3%
611		10.00 AM	3970	3954	0,4%
612		11.00 AM	4000	3968	0,8%
613		1.00 PM	4010	3997	0,3%
614		2.00 PM	4000	4009	0,2%
615		3.00 PM	4010	4001	0,2%
616		4.00 PM	4010	4009	0,0%

7.3.2 Data Pengujian Pertama

Tabel D.3 Peramalan ARIMA (0,1,1) Data Pengujian Pertama

No	Date	Time	Harga Saham <i>Open</i>	Nilai Peramalan	APE
1	06-Feb-18	9.00 AM	3950	0	
2		10.00 AM	3980	3950	1%
3		11.00 AM	3960	3974	0%
4		1.00 PM	3940	3963	1%
5		2.00 PM	3950	3944	0%
6		3.00 PM	3960	3949	0%
7		4.00 PM	3940	3958	0%
8	07-Feb-18	9.00 AM	3990	3943	1%
9		10.00 AM	4010	3981	1%
10		11.00 AM	3980	4004	1%
11		1.00 PM	3960	3985	1%
12		2.00 PM	3970	3965	0%
13		3.00 PM	4000	3969	1%
14		4.00 PM	3980	3994	0%
15	08-Feb-18	9.00 AM	3980	3983	0%
16		10.00 AM	3970	3981	0%
17		11.00 AM	3970	3972	0%
18		1.00 PM	3980	3970	0%
19		2.00 PM	3990	3978	0%
20		3.00 PM	3990	3988	0%
21		4.00 PM	4020	3990	1%
22	09-Feb-18	9.00 AM	3970	4014	1%
23		10.00 AM	3990	3979	0%
24		11.00 AM	3960	3988	1%
25		1.00 PM	3960	3965	0%
26		2.00 PM	3960	3961	0%
27		3.00 PM	3950	3960	0%
28		4.00 PM	3950	3952	0%
29	12 -	9.00 AM	3960	3950	0%

30		10.00 AM	3970	3958	0%
31		11.00 AM	3980	3968	0%
32		1.00 PM	3970	3978	0%
33		2.00 PM	3970	3971	0%
34		3.00 PM	3970	3970	0%
35		4.00 PM	3960	3970	0%
36	13-Feb-18	9.00 AM	3990	3962	1%
37		10.00 AM	4010	3985	1%
38		11.00 AM	4050	4005	1%
39		1.00 PM	4040	4041	0%
40		2.00 PM	4040	4040	0%
41		3.00 PM	4040	4040	0%
42	14-Feb-18	4.00 PM	4040	4040	0%
43		9.00 AM	4050	4040	0%
44		10.00 AM	4030	4048	0%
45		11.00 AM	4030	4034	0%
46		1.00 PM	4020	4031	0%
47		2.00 PM	4020	4022	0%
48	15-Feb-18	3.00 PM	4020	4020	0%
49		4.00 PM	4040	4020	0%
50		9.00 AM	4050	4036	0%
51		10.00 AM	4010	4047	1%
52		11.00 AM	4020	4017	0%
53		1.00 PM	4010	4019	0%
54	19-Feb-18	2.00 PM	4000	4012	0%
55		3.00 PM	4010	4002	0%
56		4.00 PM	4010	4009	0%
57		9.00 AM	4050	4010	1%
58		10.00 AM	4050	4042	0%
59		11.00 AM	4070	4048	1%
60	20	1.00 PM	4070	4066	0%
61		2.00 PM	4070	4069	0%
62		3.00 PM	4070	4070	0%
63		4.00 PM	4050	4070	0%
64		9.00 AM	4080	4054	1%

65		10.00 AM	4050	4075	1%
66		11.00 AM	4050	4055	0%
67		1.00 PM	4050	4051	0%
68		2.00 PM	4050	4050	0%
69		3.00 PM	4050	4050	0%
70		4.00 PM	4070	4050	0%
71	21-Feb-18	9.00 AM	4040	4066	1%
72		10.00 AM	4060	4045	0%
73		11.00 AM	4070	4057	0%
74		1.00 PM	4070	4068	0%
75		2.00 PM	4080	4070	0%
76		3.00 PM	4060	4078	0%
77		4.00 PM	4070	4063	0%
78	22-Feb-18	9.00 AM	4070	4069	0%
79		10.00 AM	4030	4070	1%
80		11.00 AM	4040	4038	0%
81		1.00 PM	4030	4040	0%
82		2.00 PM	4030	4032	0%
83		3.00 PM	4030	4030	0%
84		4.00 PM	4010	4030	1%
85	23-Feb-18	9.00 AM	4030	4014	0%
86		10.00 AM	4040	4027	0%
87		11.00 AM	4040	4037	0%
88		1.00 PM	4020	4040	0%
89		2.00 PM	4030	4024	0%
90		3.00 PM	4020	4029	0%
91		4.00 PM	4030	4022	0%
92	26-Feb-18	9.00 AM	4050	4028	1%
93		10.00 AM	4030	4046	0%
94		11.00 AM	4040	4033	0%
95		1.00 PM	4030	4039	0%
96		2.00 PM	4030	4032	0%
97		3.00 PM	4030	4030	0%
98		4.00 PM	4030	4030	0%
99	27	9.00 AM	4030	4030	0%

100		10.00 AM	4010	4030	0%
101		11.00 AM	3990	4014	1%
102		1.00 PM	3990	3995	0%
103		2.00 PM	3990	3991	0%
104		3.00 PM	3990	3990	0%
105		4.00 PM	4020	3990	1%
106	28-Feb-18	9.00 AM	3970	4014	1%
107		10.00 AM	4000	3979	1%
108		11.00 AM	4000	3996	0%
109		1.00 PM	4030	3999	1%
110		2.00 PM	4050	4024	1%
111		3.00 PM	4050	4045	0%
112	01-Mar-18	4.00 PM	4000	4049	1%
113		9.00 AM	4050	4010	1%
114		10.00 AM	4060	4042	0%
115		11.00 AM	4060	4057	0%
116		1.00 PM	4080	4059	1%
117		2.00 PM	4090	4076	0%
118	02-Mar-18	3.00 PM	4080	4087	0%
119		4.00 PM	4060	4081	1%
120		9.00 AM	4060	4064	0%
121		10.00 AM	4040	4061	1%
122		11.00 AM	4030	4044	0%
123		1.00 PM	4050	4033	0%
124	05-Mar-18	2.00 PM	4050	4047	0%
125		3.00 PM	4050	4049	0%
126		4.00 PM	4070	4050	0%
127		9.00 AM	4050	4066	0%
128		10.00 AM	4040	4053	0%
129		11.00 AM	4020	4043	1%
130	06	1.00 PM	4020	4024	0%
131		2.00 PM	4020	4021	0%
132		3.00 PM	4020	4020	0%
133		4.00 PM	4020	4020	0%
134		9.00 AM	4050	4020	1%

135		10.00 AM	4050	4044	0%
136		11.00 AM	4050	4049	0%
137		1.00 PM	4040	4050	0%
138		2.00 PM	4050	4042	0%
139		3.00 PM	4040	4048	0%
140		4.00 PM	4020	4042	1%
141	07-Mar-18	9.00 AM	4000	4024	1%
142		10.00 AM	4010	4005	0%
143		11.00 AM	4010	4009	0%
144		1.00 PM	4000	4010	0%
145		2.00 PM	4000	4002	0%
146		3.00 PM	4000	4000	0%
147		4.00 PM	4000	4000	0%
148	08-Mar-18	9.00 AM	4050	4000	1%
149		10.00 AM	4050	4040	0%
150		11.00 AM	4090	4048	1%
151		1.00 PM	4080	4082	0%
152		2.00 PM	4100	4080	0%
153		3.00 PM	4090	4096	0%
154		4.00 PM	4140	4091	1%
155	09-Mar-18	9.00 AM	4150	4131	0%
156		10.00 AM	4120	4146	1%
157		11.00 AM	4110	4125	0%
158		1.00 PM	4110	4113	0%
159		2.00 PM	4110	4111	0%
160		3.00 PM	4140	4110	1%
161		4.00 PM	4150	4134	0%
162	12-Mar-18	9.00 AM	4170	4147	1%
163		10.00 AM	4160	4166	0%
164		11.00 AM	4150	4161	0%
165		1.00 PM	4160	4152	0%
166		2.00 PM	4160	4158	0%
167		3.00 PM	4170	4160	0%
168		4.00 PM	4200	4168	1%
169	13	9.00 AM	4170	4194	1%

170		10.00 AM	4130	4175	1%
171		11.00 AM	4150	4139	0%
172		1.00 PM	4130	4148	0%
173		2.00 PM	4100	4133	1%
174		3.00 PM	4090	4107	0%
175		4.00 PM	4090	4093	0%

Tabel D.4 Peramalan ARIMA (1,1,0) Data Pengujian Pertama

No	Date	Time	Harga Saham <i>Open</i>	Nilai Peramalan	APE
1	06-Feb-18	9.00 AM	3950		
2		10.00 AM	3980		
3		11.00 AM	3960	3974	0%
4		1.00 PM	3940	3964	1%
5		2.00 PM	3950	3944	0%
6		3.00 PM	3960	3948	0%
7		4.00 PM	3940	3958	0%
8	07-Feb-18	9.00 AM	3990	3944	1%
9		10.00 AM	4010	3980	1%
10		11.00 AM	3980	4006	1%
11		1.00 PM	3960	3986	1%
12		2.00 PM	3970	3964	0%
13		3.00 PM	4000	3968	1%
14		4.00 PM	3980	3994	0%
15	08-Feb-18	9.00 AM	3980	3984	0%
16		10.00 AM	3970	3980	0%
17		11.00 AM	3970	3972	0%
18		1.00 PM	3980	3970	0%
19		2.00 PM	3990	3978	0%
20		3.00 PM	3990	3988	0%
21		4.00 PM	4020	3990	1%
22	09-Feb-	9.00 AM	3970	4014	1%
23		10.00 AM	3990	3980	0%

24		11.00 AM	3960	3986	1%
25		1.00 PM	3960	3966	0%
26		2.00 PM	3960	3960	0%
27		3.00 PM	3950	3960	0%
28		4.00 PM	3950	3952	0%
29	12-Feb-18	9.00 AM	3960	3950	0%
30		10.00 AM	3970	3958	0%
31		11.00 AM	3980	3968	0%
32		1.00 PM	3970	3978	0%
33		2.00 PM	3970	3972	0%
34		3.00 PM	3970	3970	0%
35		4.00 PM	3960	3970	0%
36	13-Feb-18	9.00 AM	3990	3962	1%
37		10.00 AM	4010	3984	1%
38		11.00 AM	4050	4006	1%
39		1.00 PM	4040	4042	0%
40		2.00 PM	4040	4042	0%
41		3.00 PM	4040	4040	0%
42		4.00 PM	4040	4040	0%
43	14-Feb-18	9.00 AM	4050	4040	0%
44		10.00 AM	4030	4048	0%
45		11.00 AM	4030	4034	0%
46		1.00 PM	4020	4030	0%
47		2.00 PM	4020	4022	0%
48		3.00 PM	4020	4020	0%
49		4.00 PM	4040	4020	0%
50	15-Feb-18	9.00 AM	4050	4036	0%
51		10.00 AM	4010	4048	1%
52		11.00 AM	4020	4018	0%
53		1.00 PM	4010	4018	0%
54		2.00 PM	4000	4012	0%
55		3.00 PM	4010	4002	0%
56		4.00 PM	4010	4008	0%
57	19-Feb-	9.00 AM	4050	4010	1%
58		10.00 AM	4050	4042	0%

59		11.00 AM	4070	4050	0%
60		1.00 PM	4070	4066	0%
61		2.00 PM	4070	4070	0%
62		3.00 PM	4070	4070	0%
63		4.00 PM	4050	4070	0%
64	20-Feb-18	9.00 AM	4080	4054	1%
65		10.00 AM	4050	4074	1%
66		11.00 AM	4050	4056	0%
67		1.00 PM	4050	4050	0%
68		2.00 PM	4050	4050	0%
69		3.00 PM	4050	4050	0%
70		4.00 PM	4070	4050	0%
71	21-Feb-18	9.00 AM	4040	4066	1%
72		10.00 AM	4060	4046	0%
73		11.00 AM	4070	4056	0%
74		1.00 PM	4070	4068	0%
75		2.00 PM	4080	4070	0%
76		3.00 PM	4060	4078	0%
77		4.00 PM	4070	4064	0%
78	22-Feb-18	9.00 AM	4070	4068	0%
79		10.00 AM	4030	4070	1%
80		11.00 AM	4040	4038	0%
81		1.00 PM	4030	4038	0%
82		2.00 PM	4030	4032	0%
83		3.00 PM	4030	4030	0%
84		4.00 PM	4010	4030	0%
85	23-Feb-18	9.00 AM	4030	4014	0%
86		10.00 AM	4040	4026	0%
87		11.00 AM	4040	4038	0%
88		1.00 PM	4020	4040	0%
89		2.00 PM	4030	4024	0%
90		3.00 PM	4020	4028	0%
91		4.00 PM	4030	4022	0%
92	26-Feb-	9.00 AM	4050	4028	1%
93		10.00 AM	4030	4046	0%

94		11.00 AM	4040	4034	0%
95		1.00 PM	4030	4038	0%
96		2.00 PM	4030	4032	0%
97		3.00 PM	4030	4030	0%
98		4.00 PM	4030	4030	0%
99	27-Feb-18	9.00 AM	4030	4030	0%
100		10.00 AM	4010	4030	0%
101		11.00 AM	3990	4014	1%
102		1.00 PM	3990	3994	0%
103		2.00 PM	3990	3990	0%
104		3.00 PM	3990	3990	0%
105		4.00 PM	4020	3990	1%
106	28-Feb-18	9.00 AM	3970	4014	1%
107		10.00 AM	4000	3980	1%
108		11.00 AM	4000	3994	0%
109		1.00 PM	4030	4000	1%
110		2.00 PM	4050	4024	1%
111		3.00 PM	4050	4046	0%
112		4.00 PM	4000	4050	1%
113	01-Mar-18	9.00 AM	4050	4010	1%
114		10.00 AM	4060	4040	0%
115		11.00 AM	4060	4058	0%
116		1.00 PM	4080	4060	0%
117		2.00 PM	4090	4076	0%
118		3.00 PM	4080	4088	0%
119		4.00 PM	4060	4082	1%
120	02-Mar-18	9.00 AM	4060	4064	0%
121		10.00 AM	4040	4060	0%
122		11.00 AM	4030	4044	0%
123		1.00 PM	4050	4032	0%
124		2.00 PM	4050	4046	0%
125		3.00 PM	4050	4050	0%
126		4.00 PM	4070	4050	0%
127	05-Mar-	9.00 AM	4050	4066	0%
128		10.00 AM	4040	4054	0%

129		11.00 AM	4020	4042	1%
130		1.00 PM	4020	4024	0%
131		2.00 PM	4020	4020	0%
132		3.00 PM	4020	4020	0%
133		4.00 PM	4020	4020	0%
134	06-Mar-18	9.00 AM	4050	4020	1%
135		10.00 AM	4050	4044	0%
136		11.00 AM	4050	4050	0%
137		1.00 PM	4040	4050	0%
138		2.00 PM	4050	4042	0%
139		3.00 PM	4040	4048	0%
140		4.00 PM	4020	4042	1%
141	07-Mar-18	9.00 AM	4000	4024	1%
142		10.00 AM	4010	4004	0%
143		11.00 AM	4010	4008	0%
144		1.00 PM	4000	4010	0%
145		2.00 PM	4000	4002	0%
146		3.00 PM	4000	4000	0%
147		4.00 PM	4000	4000	0%
148	08-Mar-18	9.00 AM	4050	4000	1%
149		10.00 AM	4050	4040	0%
150		11.00 AM	4090	4050	1%
151		1.00 PM	4080	4082	0%
152		2.00 PM	4100	4082	0%
153		3.00 PM	4090	4096	0%
154		4.00 PM	4140	4092	1%
155	09-Mar-18	9.00 AM	4150	4130	0%
156		10.00 AM	4120	4148	1%
157		11.00 AM	4110	4126	0%
158		1.00 PM	4110	4112	0%
159		2.00 PM	4110	4110	0%
160		3.00 PM	4140	4110	1%
161		4.00 PM	4150	4134	0%
162	12-Mar-	9.00 AM	4170	4148	1%
163		10.00 AM	4160	4166	0%

164	13-Mar-18	11.00 AM	4150	4162	0%
165		1.00 PM	4160	4152	0%
166		2.00 PM	4160	4158	0%
167		3.00 PM	4170	4160	0%
168		4.00 PM	4200	4168	1%
169		9.00 AM	4170	4194	1%
170		10.00 AM	4130	4176	1%
171		11.00 AM	4150	4138	0%
172		1.00 PM	4130	4146	0%
173		2.00 PM	4100	4134	1%
174		3.00 PM	4090	4106	0%
175		4.00 PM	4090	4092	0%

7.3.3 Data Pengujian Kedua

Tabel D.5 Peramalan ARIMA (0,1,1) Data Pengujian Kedua

No	Date	Time	Harga Saham <i>Open</i>	Nilai Peramalan	APE
1	14-Mar-18	9.00 AM	4070		
2		10.00 AM	4060	4070	0,2%
3		11.00 AM	4040	4061	0,5%
4		1.00 PM	4070	4042	0,7%
5		2.00 PM	4060	4068	0,2%
6		3.00 PM	4060	4061	0,0%
7		4.00 PM	4060	4060	0,0%
8	15-Mar-18	9.00 AM	4030	4060	0,7%
9		10.00 AM	3990	4032	1,0%
10		11.00 AM	3980	3993	0,3%
11		1.00 PM	3980	3981	0,0%
12		2.00 PM	3970	3980	0,3%
13		3.00 PM	3970	3971	0,0%
14		4.00 PM	3930	3970	1,0%
15	16	9.00 AM	3950	3933	0,4%

16		10.00 AM	3920	3949	0,7%
17		11.00 AM	3870	3922	1,3%
18		1.00 PM	3880	3874	0,2%
19		2.00 PM	3880	3880	0,0%
20		3.00 PM	3880	3880	0,0%
21		4.00 PM	3820	3880	1,5%
22	19-Mar-18	9.00 AM	3860	3824	0,9%
23		10.00 AM	3890	3857	0,8%
24		11.00 AM	3870	3888	0,5%
25		1.00 PM	3850	3871	0,5%
26		2.00 PM	3840	3852	0,3%
27		3.00 PM	3830	3841	0,3%
28		4.00 PM	3820	3831	0,3%
29	20-Mar-18	9.00 AM	3810	3821	0,3%
30		10.00 AM	3720	3811	2,4%
31		11.00 AM	3710	3727	0,4%
32		1.00 PM	3680	3711	0,8%
33		2.00 PM	3700	3682	0,5%
34		3.00 PM	3670	3699	0,8%
35		4.00 PM	3660	3672	0,3%
36	21-Mar-18	9.00 AM	3670	3661	0,2%
37		10.00 AM	3660	3669	0,3%
38		11.00 AM	3640	3661	0,6%
39		1.00 PM	3690	3642	1,3%
40		2.00 PM	3700	3686	0,4%
41		3.00 PM	3710	3699	0,3%
42		4.00 PM	3710	3709	0,0%
43	22-Mar-18	9.00 AM	3730	3710	0,5%
44		10.00 AM	3740	3729	0,3%
45		11.00 AM	3790	3739	1,4%
46		1.00 PM	3790	3786	0,1%
47		2.00 PM	3780	3790	0,3%
48		3.00 PM	3760	3781	0,5%
49		4.00 PM	3700	3762	1,6%
50	23	9.00 AM	3520	3704	5,0%

51		10.00 AM	3620	3533	2,5%
52		11.00 AM	3630	3614	0,5%
53		1.00 PM	3610	3629	0,5%
54		2.00 PM	3610	3611	0,0%
55		3.00 PM	3660	3610	1,4%
56		4.00 PM	3660	3656	0,1%
57	26-Mar-18	9.00 AM	3610	3660	1,4%
58		10.00 AM	3610	3614	0,1%
59		11.00 AM	3600	3610	0,3%
60		1.00 PM	3590	3601	0,3%
61		2.00 PM	3600	3591	0,3%
62		3.00 PM	3610	3599	0,3%
63		4.00 PM	3590	3609	0,5%
64	27-Mar-18	9.00 AM	3640	3591	1,4%
65		10.00 AM	3610	3636	0,7%
66		11.00 AM	3590	3612	0,6%
67		1.00 PM	3600	3592	0,2%
68		2.00 PM	3580	3599	0,5%
69		3.00 PM	3550	3581	0,9%
70		4.00 PM	3560	3552	0,2%
71	28-Mar-18	9.00 AM	3560	3559	0,0%
72		10.00 AM	3600	3560	1,1%
73		11.00 AM	3600	3597	0,1%
74		1.00 PM	3580	3600	0,5%
75		2.00 PM	3570	3581	0,3%
76		3.00 PM	3570	3571	0,0%
77		4.00 PM	3570	3570	0,0%
78	29-Mar-18	9.00 AM	3580	3570	0,3%
79		10.00 AM	3560	3579	0,5%
80		11.00 AM	3560	3561	0,0%
81		1.00 PM	3550	3560	0,3%
82		2.00 PM	3550	3551	0,0%
83		3.00 PM	3550	3550	0,0%
84		4.00 PM	3600	3550	1,4%

Tabel D.6 Peramalan ARIMA (1,1,0) Data Pengujian Kedua

No	Date	Time	Harga Saham <i>Open</i>	Nilai Peramalan	APE
1	14-Mar-18	9.00 AM	4070		
2		10.00 AM	4060		
3		11.00 AM	4040	4061	0,5%
4		1.00 PM	4070	4041	0,7%
5		2.00 PM	4060	4068	0,2%
6		3.00 PM	4060	4061	0,0%
7		4.00 PM	4060	4060	0,0%
8	15-Mar-18	9.00 AM	4030	4060	0,7%
9		10.00 AM	3990	4032	1,0%
10		11.00 AM	3980	3993	0,3%
11		1.00 PM	3980	3981	0,0%
12		2.00 PM	3970	3980	0,3%
13		3.00 PM	3970	3971	0,0%
14		4.00 PM	3930	3970	1,0%
15	16-Mar-18	9.00 AM	3950	3933	0,4%
16		10.00 AM	3920	3949	0,7%
17		11.00 AM	3870	3922	1,3%
18		1.00 PM	3880	3873	0,2%
19		2.00 PM	3880	3879	0,0%
20		3.00 PM	3880	3880	0,0%
21		4.00 PM	3820	3880	1,6%
22	19-Mar-18	9.00 AM	3860	3824	0,9%
23		10.00 AM	3890	3857	0,8%
24		11.00 AM	3870	3888	0,5%
25		1.00 PM	3850	3871	0,6%
26		2.00 PM	3840	3851	0,3%
27		3.00 PM	3830	3841	0,3%
28		4.00 PM	3820	3831	0,3%
29	20-Mar-	9.00 AM	3810	3821	0,3%
30		10.00 AM	3720	3811	2,4%

31		11.00 AM	3710	3726	0,4%
32		1.00 PM	3680	3711	0,8%
33		2.00 PM	3700	3682	0,5%
34		3.00 PM	3670	3699	0,8%
35		4.00 PM	3660	3672	0,3%
36	21-Mar-18	9.00 AM	3670	3661	0,3%
37		10.00 AM	3660	3669	0,3%
38		11.00 AM	3640	3661	0,6%
39		1.00 PM	3690	3641	1,3%
40		2.00 PM	3700	3687	0,4%
41		3.00 PM	3710	3699	0,3%
42		4.00 PM	3710	3709	0,0%
43	22-Mar-18	9.00 AM	3730	3710	0,5%
44		10.00 AM	3740	3729	0,3%
45		11.00 AM	3790	3739	1,3%
46		1.00 PM	3790	3787	0,1%
47		2.00 PM	3780	3790	0,3%
48		3.00 PM	3760	3781	0,5%
49		4.00 PM	3700	3761	1,7%
50	23-Mar-18	9.00 AM	3520	3704	5,2%
51		10.00 AM	3620	3531	2,5%
52		11.00 AM	3630	3614	0,4%
53		1.00 PM	3610	3629	0,5%
54		2.00 PM	3610	3611	0,0%
55		3.00 PM	3660	3610	1,4%
56		4.00 PM	3660	3657	0,1%
57	26-Mar-18	9.00 AM	3610	3660	1,4%
58		10.00 AM	3610	3613	0,1%
59		11.00 AM	3600	3610	0,3%
60		1.00 PM	3590	3601	0,3%
61		2.00 PM	3600	3591	0,3%
62		3.00 PM	3610	3599	0,3%
63		4.00 PM	3590	3609	0,5%
64	27-Mar-	9.00 AM	3640	3591	1,3%
65		10.00 AM	3610	3637	0,7%

66		11.00 AM	3590	3612	0,6%
67		1.00 PM	3600	3591	0,2%
68		2.00 PM	3580	3599	0,5%
69		3.00 PM	3550	3581	0,9%
70		4.00 PM	3560	3552	0,2%
71	28-Mar-18	9.00 AM	3560	3559	0,0%
72		10.00 AM	3600	3560	1,1%
73		11.00 AM	3600	3597	0,1%
74		1.00 PM	3580	3600	0,6%
75		2.00 PM	3570	3581	0,3%
76		3.00 PM	3570	3571	0,0%
77		4.00 PM	3570	3570	0,0%
78	29-Mar-18	9.00 AM	3580	3570	0,3%
79		10.00 AM	3560	3579	0,5%
80		11.00 AM	3560	3561	0,0%
81		1.00 PM	3550	3560	0,3%
82		2.00 PM	3550	3551	0,0%
83		3.00 PM	3550	3550	0,0%
84		4.00 PM	3600	3550	1,4%

7.4 Peramalan Data Harga Saham *Close*

7.4.1 Data Pelatihan

Tabel D.7 Peramalan ARIMA (1,1,0) Data Pelatihan *Close*

No	Date	Time	Harga Saham <i>Close</i>	Nilai Peramalan	APE
1	04-Oct-17	9.00 AM	4700		
2		10.00 AM	4700		
3		11.00 AM	4690	4700	0%
4		1.00 PM	4690	4691	0%
5		2.00 PM	4690	4690	0%
6		3.00 PM	4690	4690	0%
7		4.00 PM	4690	4690	0%
8	05-Oct-17	9.00 AM	4650	4690	1%
9		10.00 AM	4660	4654	0%
10		11.00 AM	4650	4659	0%
11		1.00 PM	4670	4651	0%
12		2.00 PM	4650	4668	0%
13		3.00 PM	4670	4652	0%
14		4.00 PM	4660	4668	0%
15	06-Oct-17	9.00 AM	4630	4661	1%
16		10.00 AM	4660	4633	1%
17		11.00 AM	4650	4657	0%
18		1.00 PM	4650	4651	0%
19		2.00 PM	4640	4650	0%
20		3.00 PM	4650	4641	0%
21		4.00 PM	4660	4649	0%
22	09-Oct-17	9.00 AM	4630	4659	1%
23		10.00 AM	4620	4633	0%
24		11.00 AM	4640	4621	0%
25		1.00 PM	4620	4638	0%
26		2.00 PM	4610	4622	0%
27		3.00 PM	4620	4611	0%

28		4.00 PM	4620	4619	0%
29	10-Oct-17	9.00 AM	4600	4620	0%
30		10.00 AM	4600	4602	0%
31		11.00 AM	4560	4600	1%
32		1.00 PM	4550	4564	0%
33		2.00 PM	4520	4551	1%
34		3.00 PM	4530	4523	0%
35		4.00 PM	4530	4529	0%
36	11-Oct-17	9.00 AM	4600	4530	2%
37		10.00 AM	4350	4594	6%
38		11.00 AM	4350	4372	1%
39		1.00 PM	4380	4350	1%
40		2.00 PM	4340	4377	1%
41		3.00 PM	4360	4344	0%
42		4.00 PM	4400	4358	1%
43	12-Oct-17	9.00 AM	4420	4396	1%
44		10.00 AM	4470	4418	1%
45		11.00 AM	4470	4466	0%
46		1.00 PM	4450	4470	0%
47		2.00 PM	4440	4452	0%
48		3.00 PM	4440	4441	0%
49		4.00 PM	4440	4440	0%
50	13-Oct-17	9.00 AM	4420	4440	0%
51		10.00 AM	4430	4422	0%
52		11.00 AM	4430	4429	0%
53		1.00 PM	4430	4430	0%
54		2.00 PM	4430	4430	0%
55		3.00 PM	4440	4430	0%
56		4.00 PM	4430	4439	0%
57	16-Oct-17	9.00 AM	4400	4431	1%
58		10.00 AM	4420	4403	0%
59		11.00 AM	4450	4418	1%
60		1.00 PM	4450	4447	0%
61		2.00 PM	4450	4450	0%
62		3.00 PM	4440	4450	0%

63		4.00 PM	4450	4441	0%
64	17-Oct-17	9.00 AM	4360	4449	2%
65		10.00 AM	4370	4368	0%
66		11.00 AM	4360	4369	0%
67		1.00 PM	4370	4361	0%
68		2.00 PM	4360	4369	0%
69		3.00 PM	4400	4361	1%
70		4.00 PM	4400	4396	0%
71	18-Oct-17	9.00 AM	4370	4400	1%
72		10.00 AM	4290	4373	2%
73		11.00 AM	4280	4297	0%
74		1.00 PM	4220	4281	1%
75		2.00 PM	4220	4225	0%
76		3.00 PM	4240	4220	0%
77		4.00 PM	4300	4238	1%
78	19-Oct-17	9.00 AM	4220	4295	2%
79		10.00 AM	4220	4227	0%
80		11.00 AM	4200	4220	0%
81		1.00 PM	4200	4202	0%
82		2.00 PM	4200	4200	0%
83		3.00 PM	4210	4200	0%
84		4.00 PM	4210	4209	0%
85	20-Oct-17	9.00 AM	4240	4210	1%
86		10.00 AM	4240	4237	0%
87		11.00 AM	4240	4240	0%
88		1.00 PM	4240	4240	0%
89		2.00 PM	4230	4240	0%
90		3.00 PM	4250	4231	0%
91		4.00 PM	4270	4248	1%
92	23-Oct-17	9.00 AM	4290	4268	1%
93		10.00 AM	4300	4288	0%
94		11.00 AM	4290	4299	0%
95		1.00 PM	4290	4291	0%
96		2.00 PM	4280	4290	0%
97		3.00 PM	4260	4281	0%

98		4.00 PM	4250	4262	0%
99	24-Oct-17	9.00 AM	4250	4251	0%
100		10.00 AM	4250	4250	0%
101		11.00 AM	4240	4250	0%
102		1.00 PM	4250	4241	0%
103		2.00 PM	4250	4249	0%
104		3.00 PM	4250	4250	0%
105		4.00 PM	4230	4250	0%
106	25-Oct-17	9.00 AM	4170	4232	1%
107		10.00 AM	4140	4175	1%
108		11.00 AM	4140	4143	0%
109		1.00 PM	4120	4140	0%
110		2.00 PM	4080	4122	1%
111		3.00 PM	4100	4084	0%
112		4.00 PM	4090	4098	0%
113	26-Oct-17	9.00 AM	4200	4091	3%
114		10.00 AM	4200	4190	0%
115		11.00 AM	4180	4200	0%
116		1.00 PM	4170	4182	0%
117		2.00 PM	4170	4171	0%
118		3.00 PM	4170	4170	0%
119		4.00 PM	4170	4170	0%
120	27-Oct-17	9.00 AM	4180	4170	0%
121		10.00 AM	4150	4179	1%
122		11.00 AM	4140	4153	0%
123		1.00 PM	4140	4141	0%
124		2.00 PM	4120	4140	0%
125		3.00 PM	4140	4122	0%
126		4.00 PM	4140	4138	0%
127	30-Oct-17	9.00 AM	4170	4140	1%
128		10.00 AM	4130	4167	1%
129		11.00 AM	4130	4134	0%
130		1.00 PM	4140	4130	0%
131		2.00 PM	4130	4139	0%
132		3.00 PM	4120	4131	0%

133		4.00 PM	4080	4121	1%
134	31-Oct-17	9.00 AM	4120	4084	1%
135		10.00 AM	4110	4116	0%
136		11.00 AM	4110	4111	0%
137		1.00 PM	4100	4110	0%
138		2.00 PM	4090	4101	0%
139		3.00 PM	4080	4091	0%
140		4.00 PM	4030	4081	1%
141	01-Nov-17	9.00 AM	3980	4034	1%
142		10.00 AM	4000	3984	0%
143		11.00 AM	3970	3998	1%
144		1.00 PM	3970	3973	0%
145		2.00 PM	3920	3970	1%
146		3.00 PM	3950	3924	1%
147		4.00 PM	3950	3947	0%
148	02-Nov-17	9.00 AM	4060	3950	3%
149		10.00 AM	4110	4050	1%
150		11.00 AM	4090	4106	0%
151		1.00 PM	4080	4092	0%
152		2.00 PM	4060	4081	1%
153		3.00 PM	4050	4062	0%
154		4.00 PM	4030	4051	1%
155	03-Nov-17	9.00 AM	4040	4032	0%
156		10.00 AM	4030	4039	0%
157		11.00 AM	4020	4031	0%
158		1.00 PM	4020	4021	0%
159		2.00 PM	4080	4020	1%
160		3.00 PM	4090	4075	0%
161		4.00 PM	4090	4089	0%
162	06-Nov-17	9.00 AM	4130	4090	1%
163		10.00 AM	4120	4126	0%
164		11.00 AM	4120	4121	0%
165		1.00 PM	4180	4120	1%
166		2.00 PM	4180	4175	0%
167		3.00 PM	4210	4180	1%

168		4.00 PM	4170	4207	1%
169	07-Nov-17	9.00 AM	4170	4174	0%
170		10.00 AM	4200	4170	1%
171		11.00 AM	4190	4197	0%
172		1.00 PM	4170	4191	1%
173		2.00 PM	4190	4172	0%
174		3.00 PM	4190	4188	0%
175		4.00 PM	4190	4190	0%
176	08-Nov-17	9.00 AM	4110	4190	2%
177		10.00 AM	4120	4117	0%
178		11.00 AM	4110	4119	0%
179		1.00 PM	4120	4111	0%
180		2.00 PM	4100	4119	0%
181		3.00 PM	4110	4102	0%
182		4.00 PM	4100	4109	0%
183	09-Nov-17	9.00 AM	4150	4101	1%
184		10.00 AM	4140	4146	0%
185		11.00 AM	4150	4141	0%
186		1.00 PM	4160	4149	0%
187		2.00 PM	4160	4159	0%
188		3.00 PM	4170	4160	0%
189		4.00 PM	4160	4169	0%
190	10-Nov-17	9.00 AM	4150	4161	0%
191		10.00 AM	4140	4151	0%
192		11.00 AM	4130	4141	0%
193		1.00 PM	4130	4131	0%
194		2.00 PM	4140	4130	0%
195		3.00 PM	4140	4139	0%
196		4.00 PM	4120	4140	0%
197	13-Nov-17	9.00 AM	4150	4122	1%
198		10.00 AM	4150	4147	0%
199		11.00 AM	4160	4150	0%
200		1.00 PM	4140	4159	0%
201		2.00 PM	4130	4142	0%
202		3.00 PM	4130	4131	0%

203		4.00 PM	4100	4130	1%
204	14-Nov-17	9.00 AM	4070	4103	1%
205		10.00 AM	4070	4073	0%
206		11.00 AM	4080	4070	0%
207		1.00 PM	4080	4079	0%
208		2.00 PM	4090	4080	0%
209		3.00 PM	4080	4089	0%
210		4.00 PM	4080	4081	0%
211	15-Nov-17	9.00 AM	4110	4080	1%
212		10.00 AM	4130	4107	1%
213		11.00 AM	4150	4128	1%
214		1.00 PM	4150	4148	0%
215		2.00 PM	4140	4150	0%
216		3.00 PM	4170	4141	1%
217		4.00 PM	4130	4167	1%
218	16-Nov-17	9.00 AM	4190	4134	1%
219		10.00 AM	4200	4185	0%
220		11.00 AM	4220	4199	0%
221		1.00 PM	4210	4218	0%
222		2.00 PM	4210	4211	0%
223		3.00 PM	4210	4210	0%
224		4.00 PM	4200	4210	0%
225	17-Nov-17	9.00 AM	4220	4201	0%
226		10.00 AM	4210	4218	0%
227		11.00 AM	4230	4211	0%
228		1.00 PM	4230	4228	0%
229		2.00 PM	4210	4230	0%
230		3.00 PM	4210	4212	0%
231		4.00 PM	4200	4210	0%
232	20-Nov-17	9.00 AM	4210	4201	0%
233		10.00 AM	4190	4209	0%
234		11.00 AM	4190	4192	0%
235		1.00 PM	4200	4190	0%
236		2.00 PM	4200	4199	0%
237		3.00 PM	4160	4200	1%

238		4.00 PM	4150	4164	0%
239	21-Nov-17	9.00 AM	4170	4151	0%
240		10.00 AM	4180	4168	0%
241		11.00 AM	4180	4179	0%
242		1.00 PM	4170	4180	0%
243		2.00 PM	4180	4171	0%
244		3.00 PM	4190	4179	0%
245		4.00 PM	4200	4189	0%
246	22-Nov-17	9.00 AM	4210	4199	0%
247		10.00 AM	4210	4209	0%
248		11.00 AM	4210	4210	0%
249		1.00 PM	4210	4210	0%
250		2.00 PM	4210	4210	0%
251		3.00 PM	4200	4210	0%
252		4.00 PM	4200	4201	0%
253	23-Nov-17	9.00 AM	4210	4200	0%
254		10.00 AM	4200	4209	0%
255		11.00 AM	4200	4201	0%
256		1.00 PM	4220	4200	0%
257		2.00 PM	4210	4218	0%
258		3.00 PM	4260	4211	1%
259		4.00 PM	4260	4256	0%
260	24-Nov-17	9.00 AM	4260	4260	0%
261		10.00 AM	4250	4260	0%
262		11.00 AM	4260	4251	0%
263		1.00 PM	4260	4259	0%
264		2.00 PM	4320	4260	1%
265		3.00 PM	4310	4315	0%
266		4.00 PM	4320	4311	0%
267	27-Nov-17	9.00 AM	4300	4319	0%
268		10.00 AM	4290	4302	0%
269		11.00 AM	4280	4291	0%
270		1.00 PM	4280	4281	0%
271		2.00 PM	4280	4280	0%
272		3.00 PM	4300	4280	0%

273		4.00 PM	4300	4298	0%
274	28-Nov-17	9.00 AM	4260	4300	1%
275		10.00 AM	4240	4264	1%
276		11.00 AM	4230	4242	0%
277		1.00 PM	4250	4231	0%
278		2.00 PM	4250	4248	0%
279		3.00 PM	4240	4250	0%
280		4.00 PM	4240	4241	0%
281	29-Nov-17	9.00 AM	4180	4240	1%
282		10.00 AM	4200	4185	0%
283		11.00 AM	4200	4198	0%
284		1.00 PM	4200	4200	0%
285		2.00 PM	4210	4200	0%
286		3.00 PM	4200	4209	0%
287		4.00 PM	4200	4201	0%
288	30-Nov-17	9.00 AM	4190	4200	0%
289		10.00 AM	4200	4191	0%
290		11.00 AM	4210	4199	0%
291		1.00 PM	4200	4209	0%
292		2.00 PM	4200	4201	0%
293		3.00 PM	4200	4200	0%
294		4.00 PM	4150	4200	1%
295	04-Dec-17	9.00 AM	4190	4154	1%
296		10.00 AM	4200	4186	0%
297		11.00 AM	4200	4199	0%
298		1.00 PM	4200	4200	0%
299		2.00 PM	4200	4200	0%
300		3.00 PM	4200	4200	0%
301		4.00 PM	4200	4200	0%
302	05-Dec-17	9.00 AM	4210	4200	0%
303		10.00 AM	4210	4209	0%
304		11.00 AM	4200	4210	0%
305		1.00 PM	4200	4201	0%
306		2.00 PM	4180	4200	0%
307		3.00 PM	4220	4182	1%

308		4.00 PM	4200	4216	0%
309	06-Dec-17	9.00 AM	4160	4202	1%
310		10.00 AM	4190	4164	1%
311		11.00 AM	4200	4187	0%
312		1.00 PM	4180	4199	0%
313		2.00 PM	4190	4182	0%
314		3.00 PM	4200	4189	0%
315		4.00 PM	4200	4199	0%
316	07-Dec-17	9.00 AM	4180	4200	0%
317		10.00 AM	4180	4182	0%
318		11.00 AM	4190	4180	0%
319		1.00 PM	4190	4189	0%
320		2.00 PM	4190	4190	0%
321		3.00 PM	4190	4190	0%
322		4.00 PM	4200	4190	0%
323	08-Dec-17	9.00 AM	4190	4199	0%
324		10.00 AM	4160	4191	1%
325		11.00 AM	4170	4163	0%
326		1.00 PM	4170	4169	0%
327		2.00 PM	4120	4170	1%
328		3.00 PM	4140	4124	0%
329		4.00 PM	4140	4138	0%
330	11-Dec-17	9.00 AM	4130	4140	0%
331		10.00 AM	4140	4131	0%
332		11.00 AM	4150	4139	0%
333		1.00 PM	4140	4149	0%
334		2.00 PM	4140	4141	0%
335		3.00 PM	4140	4140	0%
336		4.00 PM	4140	4140	0%
337	12-Dec-17	9.00 AM	4180	4140	1%
338		10.00 AM	4190	4176	0%
339		11.00 AM	4180	4189	0%
340		1.00 PM	4190	4181	0%
341		2.00 PM	4180	4189	0%
342		3.00 PM	4170	4181	0%

343		4.00 PM	4170	4171	0%
344	13-Dec-17	9.00 AM	4180	4170	0%
345		10.00 AM	4160	4179	0%
346		11.00 AM	4170	4162	0%
347		1.00 PM	4180	4169	0%
348		2.00 PM	4200	4179	0%
349		3.00 PM	4200	4198	0%
350		4.00 PM	4200	4200	0%
351	14-Dec-17	9.00 AM	4230	4200	1%
352		10.00 AM	4230	4227	0%
353		11.00 AM	4200	4230	1%
354		1.00 PM	4210	4203	0%
355		2.00 PM	4200	4209	0%
356		3.00 PM	4240	4201	1%
357		4.00 PM	4250	4236	0%
358	15-Dec-17	9.00 AM	4190	4249	1%
359		10.00 AM	4180	4195	0%
360		11.00 AM	4190	4181	0%
361		1.00 PM	4190	4189	0%
362		2.00 PM	4190	4190	0%
363		3.00 PM	4190	4190	0%
364		4.00 PM	4230	4190	1%
365	18-Dec-17	9.00 AM	4190	4226	1%
366		10.00 AM	4180	4194	0%
367		11.00 AM	4180	4181	0%
368		1.00 PM	4180	4180	0%
369		2.00 PM	4180	4180	0%
370		3.00 PM	4180	4180	0%
371		4.00 PM	4240	4180	1%
372	19-Dec-17	9.00 AM	4180	4235	1%
373		10.00 AM	4190	4185	0%
374		11.00 AM	4180	4189	0%
375		1.00 PM	4180	4181	0%
376		2.00 PM	4180	4180	0%
377		3.00 PM	4180	4180	0%

378		4.00 PM	4190	4180	0%
379	20-Dec-17	9.00 AM	4180	4189	0%
380		10.00 AM	4180	4181	0%
381		11.00 AM	4180	4180	0%
382		1.00 PM	4180	4180	0%
383		2.00 PM	4180	4180	0%
384		3.00 PM	4170	4180	0%
385		4.00 PM	4160	4171	0%
386	21-Dec-17	9.00 AM	4200	4161	1%
387		10.00 AM	4200	4196	0%
388		11.00 AM	4210	4200	0%
389		1.00 PM	4200	4209	0%
390		2.00 PM	4190	4201	0%
391		3.00 PM	4230	4191	1%
392		4.00 PM	4250	4226	1%
393	22-Dec-17	9.00 AM	4230	4248	0%
394		10.00 AM	4220	4232	0%
395		11.00 AM	4210	4221	0%
396		1.00 PM	4210	4211	0%
397		2.00 PM	4250	4210	1%
398		3.00 PM	4280	4246	1%
399		4.00 PM	4300	4277	1%
400	25-Dec-17	9.00 AM	4300	4298	0%
401		10.00 AM	4300	4300	0%
402		11.00 AM	4300	4300	0%
403		1.00 PM	4300	4300	0%
404		2.00 PM	4300	4300	0%
405		3.00 PM	4300	4300	0%
406		4.00 PM	4300	4300	0%
407	26-Dec-17	9.00 AM	4300	4300	0%
408		10.00 AM	4300	4300	0%
409		11.00 AM	4300	4300	0%
410		1.00 PM	4300	4300	0%
411		2.00 PM	4300	4300	0%
412		3.00 PM	4300	4300	0%

413		4.00 PM	4300	4300	0%
414	27-Dec-17	9.00 AM	4290	4300	0%
415		10.00 AM	4310	4291	0%
416		11.00 AM	4300	4308	0%
417		1.00 PM	4290	4301	0%
418		2.00 PM	4300	4291	0%
419		3.00 PM	4290	4299	0%
420		4.00 PM	4300	4291	0%
421	28-Dec-17	9.00 AM	4300	4299	0%
422		10.00 AM	4300	4300	0%
423		11.00 AM	4340	4300	1%
424		1.00 PM	4350	4336	0%
425		2.00 PM	4360	4349	0%
426		3.00 PM	4360	4359	0%
427		4.00 PM	4390	4360	1%
428	29-Dec-17	9.00 AM	4430	4387	1%
429		10.00 AM	4450	4426	1%
430		11.00 AM	4430	4448	0%
431		1.00 PM	4430	4432	0%
432		2.00 PM	4450	4430	0%
433		3.00 PM	4440	4448	0%
434		4.00 PM	4440	4441	0%
435	01-Jan-18	9.00 AM	4440	4440	0%
436		10.00 AM	4440	4440	0%
437		11.00 AM	4440	4440	0%
438		1.00 PM	4440	4440	0%
439		2.00 PM	4440	4440	0%
440		3.00 PM	4440	4440	0%
441		4.00 PM	4440	4440	0%
442	02-Jan-18	9.00 AM	4400	4440	1%
443		10.00 AM	4430	4404	1%
444		11.00 AM	4420	4427	0%
445		1.00 PM	4420	4421	0%
446		2.00 PM	4410	4420	0%
447		3.00 PM	4400	4411	0%

448		4.00 PM	4410	4401	0%
449	03-Jan-18	9.00 AM	4330	4409	2%
450		10.00 AM	4260	4337	2%
451		11.00 AM	4240	4266	1%
452		1.00 PM	4240	4242	0%
453		2.00 PM	4250	4240	0%
454		3.00 PM	4220	4249	1%
455		4.00 PM	4230	4223	0%
456	04-Jan-18	9.00 AM	4220	4229	0%
457		10.00 AM	4210	4221	0%
458		11.00 AM	4210	4211	0%
459		1.00 PM	4210	4210	0%
460		2.00 PM	4210	4210	0%
461		3.00 PM	4210	4210	0%
462		4.00 PM	4220	4210	0%
463	05-Jan-18	9.00 AM	4240	4219	0%
464		10.00 AM	4230	4238	0%
465		11.00 AM	4220	4231	0%
466		1.00 PM	4220	4221	0%
467		2.00 PM	4220	4220	0%
468		3.00 PM	4240	4220	0%
469		4.00 PM	4280	4238	1%
470	08-Jan-18	9.00 AM	4280	4276	0%
471		10.00 AM	4270	4280	0%
472		11.00 AM	4270	4271	0%
473		1.00 PM	4260	4270	0%
474		2.00 PM	4290	4261	1%
475		3.00 PM	4260	4287	1%
476		4.00 PM	4260	4263	0%
477	09-Jan-18	9.00 AM	4220	4260	1%
478		10.00 AM	4220	4224	0%
479		11.00 AM	4200	4220	0%
480		1.00 PM	4200	4202	0%
481		2.00 PM	4200	4200	0%
482		3.00 PM	4190	4200	0%

483		4.00 PM	4200	4191	0%
484	10-Jan-18	9.00 AM	4210	4199	0%
485		10.00 AM	4210	4209	0%
486		11.00 AM	4200	4210	0%
487		1.00 PM	4200	4201	0%
488		2.00 PM	4190	4200	0%
489		3.00 PM	4180	4191	0%
490		4.00 PM	4190	4181	0%
491	11-Jan-18	9.00 AM	4180	4189	0%
492		10.00 AM	4190	4181	0%
493		11.00 AM	4170	4189	0%
494		1.00 PM	4160	4172	0%
495		2.00 PM	4170	4161	0%
496		3.00 PM	4170	4169	0%
497		4.00 PM	4170	4170	0%
498	12-Jan-18	9.00 AM	4180	4170	0%
499		10.00 AM	4160	4179	0%
500		11.00 AM	4150	4162	0%
501		1.00 PM	4150	4151	0%
502		2.00 PM	4150	4150	0%
503		3.00 PM	4140	4150	0%
504		4.00 PM	4130	4141	0%
505	15-Jan-18	9.00 AM	4130	4131	0%
506		10.00 AM	4130	4130	0%
507		11.00 AM	4120	4130	0%
508		1.00 PM	4120	4121	0%
509		2.00 PM	4120	4120	0%
510		3.00 PM	4130	4120	0%
511		4.00 PM	4130	4129	0%
512	16-Jan-18	9.00 AM	4150	4130	0%
513		10.00 AM	4170	4148	1%
514		11.00 AM	4170	4168	0%
515		1.00 PM	4160	4170	0%
516		2.00 PM	4190	4161	1%
517		3.00 PM	4210	4187	1%

518		4.00 PM	4210	4208	0%
519	17-Jan-18	9.00 AM	4200	4210	0%
520		10.00 AM	4210	4201	0%
521		11.00 AM	4210	4209	0%
522		1.00 PM	4210	4210	0%
523		2.00 PM	4200	4210	0%
524		3.00 PM	4200	4201	0%
525		4.00 PM	4200	4200	0%
526	18-Jan-18	9.00 AM	4220	4200	0%
527		10.00 AM	4220	4218	0%
528		11.00 AM	4200	4220	0%
529		1.00 PM	4190	4202	0%
530		2.00 PM	4200	4191	0%
531		3.00 PM	4170	4199	1%
532		4.00 PM	4170	4173	0%
533	19-Jan-18	9.00 AM	4150	4170	0%
534		10.00 AM	4140	4152	0%
535		11.00 AM	4150	4141	0%
536		1.00 PM	4150	4149	0%
537		2.00 PM	4140	4150	0%
538		3.00 PM	4140	4141	0%
539		4.00 PM	4160	4140	0%
540	22-Jan-18	9.00 AM	4140	4158	0%
541		10.00 AM	4140	4142	0%
542		11.00 AM	4140	4140	0%
543		1.00 PM	4140	4140	0%
544		2.00 PM	4140	4140	0%
545		3.00 PM	4140	4140	0%
546		4.00 PM	4130	4140	0%
547	23-Jan-18	9.00 AM	4150	4131	0%
548		10.00 AM	4140	4148	0%
549		11.00 AM	4120	4141	1%
550		1.00 PM	4110	4122	0%
551		2.00 PM	4080	4111	1%
552		3.00 PM	4050	4083	1%

553		4.00 PM	4090	4053	1%
554	24-Jan-18	9.00 AM	4050	4086	1%
555		10.00 AM	4030	4054	1%
556		11.00 AM	4000	4032	1%
557		1.00 PM	3990	4003	0%
558		2.00 PM	3970	3991	1%
559		3.00 PM	3980	3972	0%
560		4.00 PM	3980	3979	0%
561	25-Jan-18	9.00 AM	3960	3980	1%
562		10.00 AM	3950	3962	0%
563		11.00 AM	3950	3951	0%
564		1.00 PM	3950	3950	0%
565		2.00 PM	3950	3950	0%
566		3.00 PM	3970	3950	1%
567		4.00 PM	3970	3968	0%
568	26-Jan-18	9.00 AM	4100	3970	3%
569		10.00 AM	4110	4088	1%
570		11.00 AM	4120	4109	0%
571		1.00 PM	4120	4119	0%
572		2.00 PM	4140	4120	0%
573		3.00 PM	4150	4138	0%
574		4.00 PM	4070	4149	2%
575	29-Jan-18	9.00 AM	4070	4077	0%
576		10.00 AM	4080	4070	0%
577		11.00 AM	4080	4079	0%
578		1.00 PM	4080	4080	0%
579		2.00 PM	4080	4080	0%
580		3.00 PM	4060	4080	0%
581		4.00 PM	4070	4062	0%
582	30-Jan-18	9.00 AM	4010	4069	1%
583		10.00 AM	4010	4015	0%
584		11.00 AM	4000	4010	0%
585		1.00 PM	3990	4001	0%
586		2.00 PM	3980	3991	0%
587		3.00 PM	3970	3981	0%

588		4.00 PM	3970	3971	0%
589	31-Jan-18	9.00 AM	4010	3970	1%
590		10.00 AM	4040	4006	1%
591		11.00 AM	4040	4037	0%
592		1.00 PM	4060	4040	0%
593		2.00 PM	4040	4058	0%
594		3.00 PM	4030	4042	0%
595		4.00 PM	3990	4031	1%
596	01-Feb-18	9.00 AM	4060	3994	2%
597		10.00 AM	4030	4054	1%
598		11.00 AM	4030	4033	0%
599		1.00 PM	4030	4030	0%
600		2.00 PM	4000	4030	1%
601		3.00 PM	4000	4003	0%
602		4.00 PM	4000	4000	0%
603	02-Feb-18	9.00 AM	4020	4000	0%
604		10.00 AM	4010	4018	0%
605		11.00 AM	4000	4011	0%
606		1.00 PM	4000	4001	0%
607		2.00 PM	4010	4000	0%
608		3.00 PM	4000	4009	0%
609		4.00 PM	4000	4001	0%
610	05-Feb-18	9.00 AM	3970	4000	1%
611		10.00 AM	4000	3973	1%
612		11.00 AM	4000	3997	0%
613		1.00 PM	4010	4000	0%
614		2.00 PM	4010	4009	0%
615		3.00 PM	4010	4010	0%
616		4.00 PM	4010	4010	0%

Tabel D.8 Peramalan ARIMA (0,1,1) Data Pelatihan *Close*

No	Date	Time	Harga Saham <i>Close</i>	Nilai Peramalan	APE
1	04-Oct-17	9.00 AM	4700		
2		10.00 AM	4700	4700	0%
3		11.00 AM	4690	4700	0%
4		1.00 PM	4690	4691	0%
5		2.00 PM	4690	4690	0%
6		3.00 PM	4690	4690	0%
7		4.00 PM	4690	4690	0%
8	05-Oct-17	9.00 AM	4650	4690	1%
9		10.00 AM	4660	4653	0%
10		11.00 AM	4650	4659	0%
11		1.00 PM	4670	4651	0%
12		2.00 PM	4650	4668	0%
13		3.00 PM	4670	4652	0%
14		4.00 PM	4660	4668	0%
15	06-Oct-17	9.00 AM	4630	4661	1%
16		10.00 AM	4660	4633	1%
17		11.00 AM	4650	4658	0%
18		1.00 PM	4650	4651	0%
19		2.00 PM	4640	4650	0%
20		3.00 PM	4650	4641	0%
21		4.00 PM	4660	4649	0%
22	09-Oct-17	9.00 AM	4630	4659	1%
23		10.00 AM	4620	4632	0%
24		11.00 AM	4640	4621	0%
25		1.00 PM	4620	4638	0%
26		2.00 PM	4610	4622	0%
27		3.00 PM	4620	4611	0%
28		4.00 PM	4620	4619	0%
29	10-Oct-	9.00 AM	4600	4620	0%
30		10.00 AM	4600	4602	0%

31		11.00 AM	4560	4600	1%
32		1.00 PM	4550	4563	0%
33		2.00 PM	4520	4551	1%
34		3.00 PM	4530	4523	0%
35		4.00 PM	4530	4529	0%
36	11-Oct-17	9.00 AM	4600	4530	2%
37		10.00 AM	4350	4594	6%
38		11.00 AM	4350	4371	0%
39		1.00 PM	4380	4352	1%
40		2.00 PM	4340	4378	1%
41		3.00 PM	4360	4343	0%
42		4.00 PM	4400	4359	1%
43	12-Oct-17	9.00 AM	4420	4396	1%
44		10.00 AM	4470	4418	1%
45		11.00 AM	4470	4466	0%
46		1.00 PM	4450	4470	0%
47		2.00 PM	4440	4452	0%
48		3.00 PM	4440	4441	0%
49		4.00 PM	4440	4440	0%
50	13-Oct-17	9.00 AM	4420	4440	0%
51		10.00 AM	4430	4422	0%
52		11.00 AM	4430	4429	0%
53		1.00 PM	4430	4430	0%
54		2.00 PM	4430	4430	0%
55		3.00 PM	4440	4430	0%
56		4.00 PM	4430	4439	0%
57	16-Oct-17	9.00 AM	4400	4431	1%
58		10.00 AM	4420	4403	0%
59		11.00 AM	4450	4419	1%
60		1.00 PM	4450	4447	0%
61		2.00 PM	4450	4450	0%
62		3.00 PM	4440	4450	0%
63		4.00 PM	4450	4441	0%
64	17-Oct-	9.00 AM	4360	4449	2%
65		10.00 AM	4370	4368	0%

66		11.00 AM	4360	4370	0%
67		1.00 PM	4370	4361	0%
68		2.00 PM	4360	4369	0%
69		3.00 PM	4400	4361	1%
70		4.00 PM	4400	4397	0%
71	18-Oct-17	9.00 AM	4370	4400	1%
72		10.00 AM	4290	4373	2%
73		11.00 AM	4280	4297	0%
74		1.00 PM	4220	4281	1%
75		2.00 PM	4220	4225	0%
76		3.00 PM	4240	4220	0%
77		4.00 PM	4300	4238	1%
78	19-Oct-17	9.00 AM	4220	4295	2%
79		10.00 AM	4220	4226	0%
80		11.00 AM	4200	4221	0%
81		1.00 PM	4200	4202	0%
82		2.00 PM	4200	4200	0%
83		3.00 PM	4210	4200	0%
84		4.00 PM	4210	4209	0%
85	20-Oct-17	9.00 AM	4240	4210	1%
86		10.00 AM	4240	4237	0%
87		11.00 AM	4240	4240	0%
88		1.00 PM	4240	4240	0%
89		2.00 PM	4230	4240	0%
90		3.00 PM	4250	4231	0%
91		4.00 PM	4270	4248	1%
92	23-Oct-17	9.00 AM	4290	4268	1%
93		10.00 AM	4300	4288	0%
94		11.00 AM	4290	4299	0%
95		1.00 PM	4290	4291	0%
96		2.00 PM	4280	4290	0%
97		3.00 PM	4260	4281	0%
98		4.00 PM	4250	4262	0%
99	24-Oct-	9.00 AM	4250	4251	0%
100		10.00 AM	4250	4250	0%

101		11.00 AM	4240	4250	0%
102		1.00 PM	4250	4241	0%
103		2.00 PM	4250	4249	0%
104		3.00 PM	4250	4250	0%
105		4.00 PM	4230	4250	0%
106	25-Oct-17	9.00 AM	4170	4232	1%
107		10.00 AM	4140	4175	1%
108		11.00 AM	4140	4143	0%
109		1.00 PM	4120	4140	0%
110		2.00 PM	4080	4122	1%
111		3.00 PM	4100	4084	0%
112		4.00 PM	4090	4099	0%
113	26-Oct-17	9.00 AM	4200	4091	3%
114		10.00 AM	4200	4191	0%
115		11.00 AM	4180	4199	0%
116		1.00 PM	4170	4182	0%
117		2.00 PM	4170	4171	0%
118		3.00 PM	4170	4170	0%
119		4.00 PM	4170	4170	0%
120	27-Oct-17	9.00 AM	4180	4170	0%
121		10.00 AM	4150	4179	1%
122		11.00 AM	4140	4152	0%
123		1.00 PM	4140	4141	0%
124		2.00 PM	4120	4140	0%
125		3.00 PM	4140	4122	0%
126		4.00 PM	4140	4138	0%
127	30-Oct-17	9.00 AM	4170	4140	1%
128		10.00 AM	4130	4167	1%
129		11.00 AM	4130	4133	0%
130		1.00 PM	4140	4130	0%
131		2.00 PM	4130	4139	0%
132		3.00 PM	4120	4131	0%
133		4.00 PM	4080	4121	1%
134	31-Oct-	9.00 AM	4120	4083	1%
135		10.00 AM	4110	4117	0%

136		11.00 AM	4110	4111	0%
137		1.00 PM	4100	4110	0%
138		2.00 PM	4090	4101	0%
139		3.00 PM	4080	4091	0%
140		4.00 PM	4030	4081	1%
141	01-Nov-17	9.00 AM	3980	4034	1%
142		10.00 AM	4000	3985	0%
143		11.00 AM	3970	3999	1%
144		1.00 PM	3970	3972	0%
145		2.00 PM	3920	3970	1%
146		3.00 PM	3950	3924	1%
147		4.00 PM	3950	3948	0%
148	02-Nov-17	9.00 AM	4060	3950	3%
149		10.00 AM	4110	4051	1%
150		11.00 AM	4090	4105	0%
151		1.00 PM	4080	4091	0%
152		2.00 PM	4060	4081	1%
153		3.00 PM	4050	4062	0%
154		4.00 PM	4030	4051	1%
155	03-Nov-17	9.00 AM	4040	4032	0%
156		10.00 AM	4030	4039	0%
157		11.00 AM	4020	4031	0%
158		1.00 PM	4020	4021	0%
159		2.00 PM	4080	4020	1%
160		3.00 PM	4090	4075	0%
161		4.00 PM	4090	4089	0%
162	06-Nov-17	9.00 AM	4130	4090	1%
163		10.00 AM	4120	4127	0%
164		11.00 AM	4120	4121	0%
165		1.00 PM	4180	4120	1%
166		2.00 PM	4180	4175	0%
167		3.00 PM	4210	4180	1%
168		4.00 PM	4170	4207	1%
169	07-Nov-	9.00 AM	4170	4173	0%
170		10.00 AM	4200	4170	1%

171		11.00 AM	4190	4197	0%
172		1.00 PM	4170	4191	0%
173		2.00 PM	4190	4172	0%
174		3.00 PM	4190	4188	0%
175		4.00 PM	4190	4190	0%
176	08-Nov-17	9.00 AM	4110	4190	2%
177		10.00 AM	4120	4117	0%
178		11.00 AM	4110	4120	0%
179		1.00 PM	4120	4111	0%
180		2.00 PM	4100	4119	0%
181		3.00 PM	4110	4102	0%
182		4.00 PM	4100	4109	0%
183	09-Nov-17	9.00 AM	4150	4101	1%
184		10.00 AM	4140	4146	0%
185		11.00 AM	4150	4140	0%
186		1.00 PM	4160	4149	0%
187		2.00 PM	4160	4159	0%
188		3.00 PM	4170	4160	0%
189		4.00 PM	4160	4169	0%
190	10-Nov-17	9.00 AM	4150	4161	0%
191		10.00 AM	4140	4151	0%
192		11.00 AM	4130	4141	0%
193		1.00 PM	4130	4131	0%
194		2.00 PM	4140	4130	0%
195		3.00 PM	4140	4139	0%
196		4.00 PM	4120	4140	0%
197	13-Nov-17	9.00 AM	4150	4122	1%
198		10.00 AM	4150	4148	0%
199		11.00 AM	4160	4150	0%
200		1.00 PM	4140	4159	0%
201		2.00 PM	4130	4142	0%
202		3.00 PM	4130	4131	0%
203		4.00 PM	4100	4130	1%
204	14-Nov-	9.00 AM	4070	4103	1%
205		10.00 AM	4070	4073	0%

206		11.00 AM	4080	4070	0%
207		1.00 PM	4080	4079	0%
208		2.00 PM	4090	4080	0%
209		3.00 PM	4080	4089	0%
210		4.00 PM	4080	4081	0%
211	15-Nov-17	9.00 AM	4110	4080	1%
212		10.00 AM	4130	4107	1%
213		11.00 AM	4150	4128	1%
214		1.00 PM	4150	4148	0%
215		2.00 PM	4140	4150	0%
216		3.00 PM	4170	4141	1%
217		4.00 PM	4130	4168	1%
218	16-Nov-17	9.00 AM	4190	4133	1%
219		10.00 AM	4200	4185	0%
220		11.00 AM	4220	4199	1%
221		1.00 PM	4210	4218	0%
222		2.00 PM	4210	4211	0%
223		3.00 PM	4210	4210	0%
224		4.00 PM	4200	4210	0%
225	17-Nov-17	9.00 AM	4220	4201	0%
226		10.00 AM	4210	4218	0%
227		11.00 AM	4230	4211	0%
228		1.00 PM	4230	4228	0%
229		2.00 PM	4210	4230	0%
230		3.00 PM	4210	4212	0%
231		4.00 PM	4200	4210	0%
232	20-Nov-17	9.00 AM	4210	4201	0%
233		10.00 AM	4190	4209	0%
234		11.00 AM	4190	4192	0%
235		1.00 PM	4200	4190	0%
236		2.00 PM	4200	4199	0%
237		3.00 PM	4160	4200	1%
238		4.00 PM	4150	4163	0%
239	21-Nov-	9.00 AM	4170	4151	0%
240		10.00 AM	4180	4168	0%

241		11.00 AM	4180	4179	0%
242		1.00 PM	4170	4180	0%
243		2.00 PM	4180	4171	0%
244		3.00 PM	4190	4179	0%
245		4.00 PM	4200	4189	0%
246	22-Nov-17	9.00 AM	4210	4199	0%
247		10.00 AM	4210	4209	0%
248		11.00 AM	4210	4210	0%
249		1.00 PM	4210	4210	0%
250		2.00 PM	4210	4210	0%
251		3.00 PM	4200	4210	0%
252		4.00 PM	4200	4201	0%
253	23-Nov-17	9.00 AM	4210	4200	0%
254		10.00 AM	4200	4209	0%
255		11.00 AM	4200	4201	0%
256		1.00 PM	4220	4200	0%
257		2.00 PM	4210	4218	0%
258		3.00 PM	4260	4211	1%
259		4.00 PM	4260	4256	0%
260	24-Nov-17	9.00 AM	4260	4260	0%
261		10.00 AM	4250	4260	0%
262		11.00 AM	4260	4251	0%
263		1.00 PM	4260	4259	0%
264		2.00 PM	4320	4260	1%
265		3.00 PM	4310	4315	0%
266		4.00 PM	4320	4310	0%
267	27-Nov-17	9.00 AM	4300	4319	0%
268		10.00 AM	4290	4302	0%
269		11.00 AM	4280	4291	0%
270		1.00 PM	4280	4281	0%
271		2.00 PM	4280	4280	0%
272		3.00 PM	4300	4280	0%
273		4.00 PM	4300	4298	0%
274	28-Nov-	9.00 AM	4260	4300	1%
275		10.00 AM	4240	4263	1%

276		11.00 AM	4230	4242	0%
277		1.00 PM	4250	4231	0%
278		2.00 PM	4250	4248	0%
279		3.00 PM	4240	4250	0%
280		4.00 PM	4240	4241	0%
281	29-Nov-17	9.00 AM	4180	4240	1%
282		10.00 AM	4200	4185	0%
283		11.00 AM	4200	4199	0%
284		1.00 PM	4200	4200	0%
285		2.00 PM	4210	4200	0%
286		3.00 PM	4200	4209	0%
287		4.00 PM	4200	4201	0%
288	30-Nov-17	9.00 AM	4190	4200	0%
289		10.00 AM	4200	4191	0%
290		11.00 AM	4210	4199	0%
291		1.00 PM	4200	4209	0%
292		2.00 PM	4200	4201	0%
293		3.00 PM	4200	4200	0%
294		4.00 PM	4150	4200	1%
295	04-Dec-17	9.00 AM	4190	4154	1%
296		10.00 AM	4200	4187	0%
297		11.00 AM	4200	4199	0%
298		1.00 PM	4200	4200	0%
299		2.00 PM	4200	4200	0%
300		3.00 PM	4200	4200	0%
301		4.00 PM	4200	4200	0%
302	05-Dec-17	9.00 AM	4210	4200	0%
303		10.00 AM	4210	4209	0%
304		11.00 AM	4200	4210	0%
305		1.00 PM	4200	4201	0%
306		2.00 PM	4180	4200	0%
307		3.00 PM	4220	4182	1%
308		4.00 PM	4200	4217	0%
309	06-Dec-	9.00 AM	4160	4201	1%
310		10.00 AM	4190	4164	1%

311		11.00 AM	4200	4188	0%
312		1.00 PM	4180	4199	0%
313		2.00 PM	4190	4182	0%
314		3.00 PM	4200	4189	0%
315		4.00 PM	4200	4199	0%
316	07-Dec-17	9.00 AM	4180	4200	0%
317		10.00 AM	4180	4182	0%
318		11.00 AM	4190	4180	0%
319		1.00 PM	4190	4189	0%
320		2.00 PM	4190	4190	0%
321		3.00 PM	4190	4190	0%
322		4.00 PM	4200	4190	0%
323	08-Dec-17	9.00 AM	4190	4199	0%
324		10.00 AM	4160	4191	1%
325		11.00 AM	4170	4163	0%
326		1.00 PM	4170	4169	0%
327		2.00 PM	4120	4170	1%
328		3.00 PM	4140	4124	0%
329		4.00 PM	4140	4139	0%
330	11-Dec-17	9.00 AM	4130	4140	0%
331		10.00 AM	4140	4131	0%
332		11.00 AM	4150	4139	0%
333		1.00 PM	4140	4149	0%
334		2.00 PM	4140	4141	0%
335		3.00 PM	4140	4140	0%
336		4.00 PM	4140	4140	0%
337	12-Dec-17	9.00 AM	4180	4140	1%
338		10.00 AM	4190	4177	0%
339		11.00 AM	4180	4189	0%
340		1.00 PM	4190	4181	0%
341		2.00 PM	4180	4189	0%
342		3.00 PM	4170	4181	0%
343		4.00 PM	4170	4171	0%
344	13-Dec-	9.00 AM	4180	4170	0%
345		10.00 AM	4160	4179	0%

346		11.00 AM	4170	4162	0%
347		1.00 PM	4180	4169	0%
348		2.00 PM	4200	4179	0%
349		3.00 PM	4200	4198	0%
350		4.00 PM	4200	4200	0%
351	14-Dec-17	9.00 AM	4230	4200	1%
352		10.00 AM	4230	4227	0%
353		11.00 AM	4200	4230	1%
354		1.00 PM	4210	4203	0%
355		2.00 PM	4200	4209	0%
356		3.00 PM	4240	4201	1%
357		4.00 PM	4250	4237	0%
358	15-Dec-17	9.00 AM	4190	4249	1%
359		10.00 AM	4180	4195	0%
360		11.00 AM	4190	4181	0%
361		1.00 PM	4190	4189	0%
362		2.00 PM	4190	4190	0%
363		3.00 PM	4190	4190	0%
364		4.00 PM	4230	4190	1%
365	18-Dec-17	9.00 AM	4190	4227	1%
366		10.00 AM	4180	4193	0%
367		11.00 AM	4180	4181	0%
368		1.00 PM	4180	4180	0%
369		2.00 PM	4180	4180	0%
370		3.00 PM	4180	4180	0%
371		4.00 PM	4240	4180	1%
372	19-Dec-17	9.00 AM	4180	4235	1%
373		10.00 AM	4190	4185	0%
374		11.00 AM	4180	4190	0%
375		1.00 PM	4180	4181	0%
376		2.00 PM	4180	4180	0%
377		3.00 PM	4180	4180	0%
378		4.00 PM	4190	4180	0%
379	20-Dec-	9.00 AM	4180	4189	0%
380		10.00 AM	4180	4181	0%

381		11.00 AM	4180	4180	0%
382		1.00 PM	4180	4180	0%
383		2.00 PM	4180	4180	0%
384		3.00 PM	4170	4180	0%
385		4.00 PM	4160	4171	0%
386	21-Dec-17	9.00 AM	4200	4161	1%
387		10.00 AM	4200	4197	0%
388		11.00 AM	4210	4200	0%
389		1.00 PM	4200	4209	0%
390		2.00 PM	4190	4201	0%
391		3.00 PM	4230	4191	1%
392		4.00 PM	4250	4227	1%
393	22-Dec-17	9.00 AM	4230	4248	0%
394		10.00 AM	4220	4232	0%
395		11.00 AM	4210	4221	0%
396		1.00 PM	4210	4211	0%
397		2.00 PM	4250	4210	1%
398		3.00 PM	4280	4247	1%
399		4.00 PM	4300	4277	1%
400	25-Dec-17	9.00 AM	4300	4298	0%
401		10.00 AM	4300	4300	0%
402		11.00 AM	4300	4300	0%
403		1.00 PM	4300	4300	0%
404		2.00 PM	4300	4300	0%
405		3.00 PM	4300	4300	0%
406		4.00 PM	4300	4300	0%
407	26-Dec-17	9.00 AM	4300	4300	0%
408		10.00 AM	4300	4300	0%
409		11.00 AM	4300	4300	0%
410		1.00 PM	4300	4300	0%
411		2.00 PM	4300	4300	0%
412		3.00 PM	4300	4300	0%
413		4.00 PM	4300	4300	0%
414	27-Dec-	9.00 AM	4290	4300	0%
415		10.00 AM	4310	4291	0%

416		11.00 AM	4300	4308	0%
417		1.00 PM	4290	4301	0%
418		2.00 PM	4300	4291	0%
419		3.00 PM	4290	4299	0%
420		4.00 PM	4300	4291	0%
421	28-Dec-17	9.00 AM	4300	4299	0%
422		10.00 AM	4300	4300	0%
423		11.00 AM	4340	4300	1%
424		1.00 PM	4350	4337	0%
425		2.00 PM	4360	4349	0%
426		3.00 PM	4360	4359	0%
427		4.00 PM	4390	4360	1%
428	29-Dec-17	9.00 AM	4430	4387	1%
429		10.00 AM	4450	4426	1%
430		11.00 AM	4430	4448	0%
431		1.00 PM	4430	4432	0%
432		2.00 PM	4450	4430	0%
433		3.00 PM	4440	4448	0%
434		4.00 PM	4440	4441	0%
435	01-Jan-18	9.00 AM	4440	4440	0%
436		10.00 AM	4440	4440	0%
437		11.00 AM	4440	4440	0%
438		1.00 PM	4440	4440	0%
439		2.00 PM	4440	4440	0%
440		3.00 PM	4440	4440	0%
441		4.00 PM	4440	4440	0%
442	02-Jan-18	9.00 AM	4400	4440	1%
443		10.00 AM	4430	4403	1%
444		11.00 AM	4420	4428	0%
445		1.00 PM	4420	4421	0%
446		2.00 PM	4410	4420	0%
447		3.00 PM	4400	4411	0%
448		4.00 PM	4410	4401	0%
449	03-Jan-18	9.00 AM	4330	4409	2%
450		10.00 AM	4260	4337	2%

451		11.00 AM	4240	4267	1%
452		1.00 PM	4240	4242	0%
453		2.00 PM	4250	4240	0%
454		3.00 PM	4220	4249	1%
455		4.00 PM	4230	4222	0%
456	04-Jan-18	9.00 AM	4220	4229	0%
457		10.00 AM	4210	4221	0%
458		11.00 AM	4210	4211	0%
459		1.00 PM	4210	4210	0%
460		2.00 PM	4210	4210	0%
461		3.00 PM	4210	4210	0%
462		4.00 PM	4220	4210	0%
463	05-Jan-18	9.00 AM	4240	4219	0%
464		10.00 AM	4230	4238	0%
465		11.00 AM	4220	4231	0%
466		1.00 PM	4220	4221	0%
467		2.00 PM	4220	4220	0%
468		3.00 PM	4240	4220	0%
469		4.00 PM	4280	4238	1%
470	08-Jan-18	9.00 AM	4280	4276	0%
471		10.00 AM	4270	4280	0%
472		11.00 AM	4270	4271	0%
473		1.00 PM	4260	4270	0%
474		2.00 PM	4290	4261	1%
475		3.00 PM	4260	4288	1%
476		4.00 PM	4260	4262	0%
477	09-Jan-18	9.00 AM	4220	4260	1%
478		10.00 AM	4220	4223	0%
479		11.00 AM	4200	4220	0%
480		1.00 PM	4200	4202	0%
481		2.00 PM	4200	4200	0%
482		3.00 PM	4190	4200	0%
483		4.00 PM	4200	4191	0%
484	10-Jan-18	9.00 AM	4210	4199	0%
485		10.00 AM	4210	4209	0%

486		11.00 AM	4200	4210	0%
487		1.00 PM	4200	4201	0%
488		2.00 PM	4190	4200	0%
489		3.00 PM	4180	4191	0%
490		4.00 PM	4190	4181	0%
491	11-Jan-18	9.00 AM	4180	4189	0%
492		10.00 AM	4190	4181	0%
493		11.00 AM	4170	4189	0%
494		1.00 PM	4160	4172	0%
495		2.00 PM	4170	4161	0%
496		3.00 PM	4170	4169	0%
497		4.00 PM	4170	4170	0%
498	12-Jan-18	9.00 AM	4180	4170	0%
499		10.00 AM	4160	4179	0%
500		11.00 AM	4150	4162	0%
501		1.00 PM	4150	4151	0%
502		2.00 PM	4150	4150	0%
503		3.00 PM	4140	4150	0%
504		4.00 PM	4130	4141	0%
505	15-Jan-18	9.00 AM	4130	4131	0%
506		10.00 AM	4130	4130	0%
507		11.00 AM	4120	4130	0%
508		1.00 PM	4120	4121	0%
509		2.00 PM	4120	4120	0%
510		3.00 PM	4130	4120	0%
511		4.00 PM	4130	4129	0%
512	16-Jan-18	9.00 AM	4150	4130	0%
513		10.00 AM	4170	4148	1%
514		11.00 AM	4170	4168	0%
515		1.00 PM	4160	4170	0%
516		2.00 PM	4190	4161	1%
517		3.00 PM	4210	4188	1%
518		4.00 PM	4210	4208	0%
519	17-Jan-18	9.00 AM	4200	4210	0%
520		10.00 AM	4210	4201	0%

521		11.00 AM	4210	4209	0%
522		1.00 PM	4210	4210	0%
523		2.00 PM	4200	4210	0%
524		3.00 PM	4200	4201	0%
525		4.00 PM	4200	4200	0%
526	18-Jan-18	9.00 AM	4220	4200	0%
527		10.00 AM	4220	4218	0%
528		11.00 AM	4200	4220	0%
529		1.00 PM	4190	4202	0%
530		2.00 PM	4200	4191	0%
531		3.00 PM	4170	4199	1%
532		4.00 PM	4170	4172	0%
533	19-Jan-18	9.00 AM	4150	4170	0%
534		10.00 AM	4140	4152	0%
535		11.00 AM	4150	4141	0%
536		1.00 PM	4150	4149	0%
537		2.00 PM	4140	4150	0%
538		3.00 PM	4140	4141	0%
539		4.00 PM	4160	4140	0%
540	22-Jan-18	9.00 AM	4140	4158	0%
541		10.00 AM	4140	4142	0%
542		11.00 AM	4140	4140	0%
543		1.00 PM	4140	4140	0%
544		2.00 PM	4140	4140	0%
545		3.00 PM	4140	4140	0%
546		4.00 PM	4130	4140	0%
547	23-Jan-18	9.00 AM	4150	4131	0%
548		10.00 AM	4140	4148	0%
549		11.00 AM	4120	4141	1%
550		1.00 PM	4110	4122	0%
551		2.00 PM	4080	4111	1%
552		3.00 PM	4050	4083	1%
553		4.00 PM	4090	4053	1%
554	24-Jan-18	9.00 AM	4050	4087	1%
555		10.00 AM	4030	4053	1%

556		11.00 AM	4000	4032	1%
557		1.00 PM	3990	4003	0%
558		2.00 PM	3970	3991	1%
559		3.00 PM	3980	3972	0%
560		4.00 PM	3980	3979	0%
561	25-Jan-18	9.00 AM	3960	3980	1%
562		10.00 AM	3950	3962	0%
563		11.00 AM	3950	3951	0%
564		1.00 PM	3950	3950	0%
565		2.00 PM	3950	3950	0%
566		3.00 PM	3970	3950	1%
567		4.00 PM	3970	3968	0%
568	26-Jan-18	9.00 AM	4100	3970	3%
569		10.00 AM	4110	4089	1%
570		11.00 AM	4120	4108	0%
571		1.00 PM	4120	4119	0%
572		2.00 PM	4140	4120	0%
573		3.00 PM	4150	4138	0%
574		4.00 PM	4070	4149	2%
575	29-Jan-18	9.00 AM	4070	4077	0%
576		10.00 AM	4080	4071	0%
577		11.00 AM	4080	4079	0%
578		1.00 PM	4080	4080	0%
579		2.00 PM	4080	4080	0%
580		3.00 PM	4060	4080	0%
581		4.00 PM	4070	4062	0%
582	30-Jan-18	9.00 AM	4010	4069	1%
583		10.00 AM	4010	4015	0%
584		11.00 AM	4000	4010	0%
585		1.00 PM	3990	4001	0%
586		2.00 PM	3980	3991	0%
587		3.00 PM	3970	3981	0%
588		4.00 PM	3970	3971	0%
589	31-Jan-18	9.00 AM	4010	3970	1%
590		10.00 AM	4040	4007	1%

591		11.00 AM	4040	4037	0%
592		1.00 PM	4060	4040	0%
593		2.00 PM	4040	4058	0%
594		3.00 PM	4030	4042	0%
595		4.00 PM	3990	4031	1%
596	01-Feb-18	9.00 AM	4060	3993	2%
597		10.00 AM	4030	4054	1%
598		11.00 AM	4030	4032	0%
599		1.00 PM	4030	4030	0%
600		2.00 PM	4000	4030	1%
601	02-Feb-18	3.00 PM	4000	4003	0%
602		4.00 PM	4000	4000	0%
603		9.00 AM	4020	4000	0%
604		10.00 AM	4010	4018	0%
605		11.00 AM	4000	4011	0%
606	05-Feb-18	1.00 PM	4000	4001	0%
607		2.00 PM	4010	4000	0%
608		3.00 PM	4000	4009	0%
609		4.00 PM	4000	4001	0%
610		9.00 AM	3970	4000	1%
611		10.00 AM	4000	3973	1%
612		11.00 AM	4000	3998	0%
613		1.00 PM	4010	4000	0%
614		2.00 PM	4010	4009	0%
615		3.00 PM	4010	4010	0%
616		4.00 PM	4010	4010	0%

7.4.2 Data Pengujian Pertama

Tabel D.9 Peramalan ARIMA (1,1,0) Data Pengujian Pertama

No	Date	Time	Harga Saham <i>Close</i>	Nilai Peramalan	APE
1	06-Feb-18	9.00 AM	3980		
2		10.00 AM	3950		
3		11.00 AM	3940	3955	0%
4		1.00 PM	3950	3942	0%
5		2.00 PM	3960	3948	0%
6		3.00 PM	3970	3958	0%
7		4.00 PM	3940	3968	1%
8	07-Feb-18	9.00 AM	4010	3945	2%
9		10.00 AM	3990	3998	0%
10		11.00 AM	3970	3994	1%
11		1.00 PM	3970	3974	0%
12		2.00 PM	4000	3970	1%
13		3.00 PM	3990	3995	0%
14		4.00 PM	3980	3992	0%
15	08-Feb-18	9.00 AM	3960	3982	1%
16		10.00 AM	3970	3964	0%
17		11.00 AM	3980	3968	0%
18		1.00 PM	3990	3978	0%
19		2.00 PM	3980	3988	0%
20		3.00 PM	4030	3982	1%
21		4.00 PM	4020	4021	0%
22	09-Feb-18	9.00 AM	3980	4022	1%
23		10.00 AM	3960	3987	1%
24		11.00 AM	3960	3964	0%
25		1.00 PM	3960	3960	0%
26		2.00 PM	3960	3960	0%
27		3.00 PM	3950	3960	0%
28		4.00 PM	3950	3952	0%
29	12	9.00 AM	3970	3950	1%

30		10.00 AM	3970	3966	0%
31		11.00 AM	3970	3970	0%
32		1.00 PM	3980	3970	0%
33		2.00 PM	3970	3978	0%
34		3.00 PM	3970	3972	0%
35		4.00 PM	3960	3970	0%
36	13-Feb-18	9.00 AM	4010	3962	1%
37		10.00 AM	4050	4001	1%
38		11.00 AM	4050	4043	0%
39		1.00 PM	4040	4050	0%
40		2.00 PM	4040	4042	0%
41		3.00 PM	4050	4040	0%
42		4.00 PM	4040	4048	0%
43	14-Feb-18	9.00 AM	4030	4042	0%
44		10.00 AM	4020	4032	0%
45		11.00 AM	4030	4022	0%
46		1.00 PM	4020	4028	0%
47		2.00 PM	4030	4022	0%
48		3.00 PM	4000	4028	1%
49		4.00 PM	4040	4005	1%
50	15-Feb-18	9.00 AM	4020	4033	0%
51		10.00 AM	4020	4024	0%
52		11.00 AM	4000	4020	1%
53		1.00 PM	4000	4004	0%
54		2.00 PM	4010	4000	0%
55		3.00 PM	4000	4008	0%
56		4.00 PM	4010	4002	0%
57	19-Feb-18	9.00 AM	4050	4008	1%
58		10.00 AM	4070	4043	1%
59		11.00 AM	4070	4066	0%
60		1.00 PM	4060	4070	0%
61		2.00 PM	4070	4062	0%
62		3.00 PM	4040	4068	1%
63		4.00 PM	4050	4045	0%
64	20	9.00 AM	4050	4048	0%

65		10.00 AM	4050	4050	0%
66		11.00 AM	4060	4050	0%
67		1.00 PM	4050	4058	0%
68		2.00 PM	4050	4052	0%
69		3.00 PM	4060	4050	0%
70		4.00 PM	4070	4058	0%
71	21-Feb-18	9.00 AM	4060	4068	0%
72		10.00 AM	4060	4062	0%
73		11.00 AM	4070	4060	0%
74		1.00 PM	4080	4068	0%
75		2.00 PM	4060	4078	0%
76		3.00 PM	4070	4064	0%
77		4.00 PM	4070	4068	0%
78	22-Feb-18	9.00 AM	4030	4070	1%
79		10.00 AM	4040	4037	0%
80		11.00 AM	4030	4038	0%
81		1.00 PM	4040	4032	0%
82		2.00 PM	4030	4038	0%
83		3.00 PM	4030	4032	0%
84		4.00 PM	4010	4030	0%
85	23-Feb-18	9.00 AM	4040	4014	1%
86		10.00 AM	4030	4035	0%
87		11.00 AM	4020	4032	0%
88		1.00 PM	4020	4022	0%
89		2.00 PM	4020	4020	0%
90		3.00 PM	4010	4020	0%
91		4.00 PM	4030	4012	0%
92	26-Feb-18	9.00 AM	4030	4026	0%
93		10.00 AM	4040	4030	0%
94		11.00 AM	4030	4038	0%
95		1.00 PM	4030	4032	0%
96		2.00 PM	4030	4030	0%
97		3.00 PM	4040	4030	0%
98		4.00 PM	4030	4038	0%
99	27	9.00 AM	4010	4032	1%

100		10.00 AM	3990	4014	1%
101		11.00 AM	3980	3994	0%
102		1.00 PM	3990	3982	0%
103		2.00 PM	3990	3988	0%
104		3.00 PM	3970	3990	1%
105		4.00 PM	4020	3974	1%
106	28-Feb-18	9.00 AM	4000	4011	0%
107		10.00 AM	4010	4004	0%
108		11.00 AM	4030	4008	1%
109		1.00 PM	4040	4026	0%
110		2.00 PM	4050	4038	0%
111		3.00 PM	4040	4048	0%
112	01-Mar-18	4.00 PM	4000	4042	1%
113		9.00 AM	4070	4007	2%
114		10.00 AM	4060	4058	0%
115		11.00 AM	4080	4062	0%
116		1.00 PM	4080	4076	0%
117		2.00 PM	4090	4080	0%
118	02-Mar-18	3.00 PM	4060	4088	1%
119		4.00 PM	4060	4065	0%
120		9.00 AM	4040	4060	0%
121		10.00 AM	4040	4044	0%
122		11.00 AM	4050	4040	0%
123		1.00 PM	4050	4048	0%
124	05-Mar-18	2.00 PM	4050	4050	0%
125		3.00 PM	4070	4050	0%
126		4.00 PM	4070	4066	0%
127		9.00 AM	4040	4070	1%
128		10.00 AM	4020	4045	1%
129		11.00 AM	4020	4024	0%
130	06	1.00 PM	4020	4020	0%
131		2.00 PM	4010	4020	0%
132		3.00 PM	4010	4012	0%
133		4.00 PM	4020	4010	0%
134		9.00 AM	4040	4018	1%

135		10.00 AM	4040	4036	0%
136		11.00 AM	4050	4040	0%
137		1.00 PM	4040	4048	0%
138		2.00 PM	4040	4042	0%
139		3.00 PM	4030	4040	0%
140		4.00 PM	4020	4032	0%
141	07-Mar-18	9.00 AM	4010	4022	0%
142		10.00 AM	4000	4012	0%
143		11.00 AM	4010	4002	0%
144		1.00 PM	4000	4008	0%
145		2.00 PM	4000	4002	0%
146		3.00 PM	4030	4000	1%
147		4.00 PM	4000	4025	1%
148	08-Mar-18	9.00 AM	4060	4005	1%
149		10.00 AM	4090	4049	1%
150		11.00 AM	4080	4085	0%
151		1.00 PM	4100	4082	0%
152		2.00 PM	4090	4096	0%
153		3.00 PM	4120	4092	1%
154		4.00 PM	4140	4115	1%
155	09-Mar-18	9.00 AM	4120	4136	0%
156		10.00 AM	4100	4124	1%
157		11.00 AM	4110	4104	0%
158		1.00 PM	4110	4108	0%
159		2.00 PM	4130	4110	0%
160		3.00 PM	4140	4126	0%
161		4.00 PM	4150	4138	0%
162	12-Mar-18	9.00 AM	4150	4148	0%
163		10.00 AM	4160	4150	0%
164		11.00 AM	4160	4158	0%
165		1.00 PM	4160	4160	0%
166		2.00 PM	4170	4160	0%
167		3.00 PM	4190	4168	1%
168		4.00 PM	4200	4186	0%
169	13	9.00 AM	4130	4198	2%

170		10.00 AM	4150	4142	0%
171		11.00 AM	4140	4146	0%
172		1.00 PM	4100	4142	1%
173		2.00 PM	4080	4107	1%
174		3.00 PM	4080	4084	0%
175		4.00 PM	4090	4080	0%

Tabel D.10 Peramalan ARIMA (0,1,1) Data Pengujian Pertama

No	Date	Time	Harga Saham <i>Close</i>	Nilai Peramalan	APE
1	06-Feb-18	9.00 AM	3980		
2		10.00 AM	3950	3980	1%
3		11.00 AM	3940	3956	0%
4		1.00 PM	3950	3943	0%
5		2.00 PM	3960	3949	0%
6		3.00 PM	3970	3958	0%
7		4.00 PM	3940	3968	1%
8	07-Feb-18	9.00 AM	4010	3945	2%
9		10.00 AM	3990	3998	0%
10		11.00 AM	3970	3991	1%
11		1.00 PM	3970	3974	0%
12		2.00 PM	4000	3971	1%
13		3.00 PM	3990	3994	0%
14		4.00 PM	3980	3991	0%
15	08-Feb-18	9.00 AM	3960	3982	1%
16		10.00 AM	3970	3964	0%
17		11.00 AM	3980	3969	0%
18		1.00 PM	3990	3978	0%
19		2.00 PM	3980	3988	0%
20		3.00 PM	4030	3981	1%
21		4.00 PM	4020	4021	0%
22	09-Feb-	9.00 AM	3980	4020	1%
23		10.00 AM	3960	3988	1%

24		11.00 AM	3960	3965	0%
25		1.00 PM	3960	3961	0%
26		2.00 PM	3960	3960	0%
27		3.00 PM	3950	3960	0%
28		4.00 PM	3950	3952	0%
29	12-Feb-18	9.00 AM	3970	3950	0%
30		10.00 AM	3970	3966	0%
31		11.00 AM	3970	3969	0%
32		1.00 PM	3980	3970	0%
33		2.00 PM	3970	3978	0%
34		3.00 PM	3970	3972	0%
35		4.00 PM	3960	3970	0%
36	13-Feb-18	9.00 AM	4010	3962	1%
37		10.00 AM	4050	4001	1%
38		11.00 AM	4050	4041	0%
39		1.00 PM	4040	4048	0%
40		2.00 PM	4040	4042	0%
41		3.00 PM	4050	4040	0%
42		4.00 PM	4040	4048	0%
43	14-Feb-18	9.00 AM	4030	4042	0%
44		10.00 AM	4020	4032	0%
45		11.00 AM	4030	4022	0%
46		1.00 PM	4020	4029	0%
47		2.00 PM	4030	4022	0%
48		3.00 PM	4000	4028	1%
49		4.00 PM	4040	4005	1%
50	15-Feb-18	9.00 AM	4020	4033	0%
51		10.00 AM	4020	4023	0%
52		11.00 AM	4000	4020	1%
53		1.00 PM	4000	4004	0%
54		2.00 PM	4010	4001	0%
55		3.00 PM	4000	4008	0%
56		4.00 PM	4010	4002	0%
57	19-Feb-	9.00 AM	4050	4008	1%
58		10.00 AM	4070	4042	1%

59		11.00 AM	4070	4065	0%
60		1.00 PM	4060	4069	0%
61		2.00 PM	4070	4062	0%
62		3.00 PM	4040	4068	1%
63		4.00 PM	4050	4045	0%
64	20-Feb-18	9.00 AM	4050	4049	0%
65		10.00 AM	4050	4050	0%
66		11.00 AM	4060	4050	0%
67		1.00 PM	4050	4058	0%
68		2.00 PM	4050	4052	0%
69		3.00 PM	4060	4050	0%
70		4.00 PM	4070	4058	0%
71	21-Feb-18	9.00 AM	4060	4068	0%
72		10.00 AM	4060	4061	0%
73		11.00 AM	4070	4060	0%
74		1.00 PM	4080	4068	0%
75		2.00 PM	4060	4078	0%
76		3.00 PM	4070	4063	0%
77		4.00 PM	4070	4069	0%
78	22-Feb-18	9.00 AM	4030	4070	1%
79		10.00 AM	4040	4038	0%
80		11.00 AM	4030	4040	0%
81		1.00 PM	4040	4032	0%
82		2.00 PM	4030	4038	0%
83		3.00 PM	4030	4032	0%
84		4.00 PM	4010	4030	1%
85	23-Feb-18	9.00 AM	4040	4014	1%
86		10.00 AM	4030	4035	0%
87		11.00 AM	4020	4031	0%
88		1.00 PM	4020	4022	0%
89		2.00 PM	4020	4020	0%
90		3.00 PM	4010	4020	0%
91		4.00 PM	4030	4012	0%
92	26-Feb-	9.00 AM	4030	4027	0%
93		10.00 AM	4040	4029	0%

94		11.00 AM	4030	4038	0%
95		1.00 PM	4030	4032	0%
96		2.00 PM	4030	4030	0%
97		3.00 PM	4040	4030	0%
98		4.00 PM	4030	4038	0%
99	27-Feb-18	9.00 AM	4010	4032	1%
100		10.00 AM	3990	4014	1%
101		11.00 AM	3980	3995	0%
102		1.00 PM	3990	3983	0%
103		2.00 PM	3990	3989	0%
104		3.00 PM	3970	3990	0%
105		4.00 PM	4020	3974	1%
106	28-Feb-18	9.00 AM	4000	4011	0%
107		10.00 AM	4010	4002	0%
108		11.00 AM	4030	4008	1%
109		1.00 PM	4040	4026	0%
110		2.00 PM	4050	4037	0%
111		3.00 PM	4040	4048	0%
112		4.00 PM	4000	4041	1%
113	01-Mar-18	9.00 AM	4070	4008	2%
114		10.00 AM	4060	4058	0%
115		11.00 AM	4080	4060	0%
116		1.00 PM	4080	4076	0%
117		2.00 PM	4090	4079	0%
118		3.00 PM	4060	4088	1%
119		4.00 PM	4060	4065	0%
120	02-Mar-18	9.00 AM	4040	4061	1%
121		10.00 AM	4040	4044	0%
122		11.00 AM	4050	4041	0%
123		1.00 PM	4050	4048	0%
124		2.00 PM	4050	4050	0%
125		3.00 PM	4070	4050	0%
126		4.00 PM	4070	4066	0%
127	05-Mar-	9.00 AM	4040	4069	1%
128		10.00 AM	4020	4046	1%

129		11.00 AM	4020	4025	0%
130		1.00 PM	4020	4021	0%
131		2.00 PM	4010	4020	0%
132		3.00 PM	4010	4012	0%
133		4.00 PM	4020	4010	0%
134	06-Mar-18	9.00 AM	4040	4018	1%
135		10.00 AM	4040	4036	0%
136		11.00 AM	4050	4039	0%
137		1.00 PM	4040	4048	0%
138		2.00 PM	4040	4042	0%
139		3.00 PM	4030	4040	0%
140		4.00 PM	4020	4032	0%
141	07-Mar-18	9.00 AM	4010	4022	0%
142		10.00 AM	4000	4012	0%
143		11.00 AM	4010	4002	0%
144		1.00 PM	4000	4009	0%
145		2.00 PM	4000	4002	0%
146		3.00 PM	4030	4000	1%
147		4.00 PM	4000	4024	1%
148	08-Mar-18	9.00 AM	4060	4005	1%
149		10.00 AM	4090	4049	1%
150		11.00 AM	4080	4082	0%
151		1.00 PM	4100	4080	0%
152		2.00 PM	4090	4096	0%
153		3.00 PM	4120	4091	1%
154		4.00 PM	4140	4114	1%
155	09-Mar-18	9.00 AM	4120	4135	0%
156		10.00 AM	4100	4123	1%
157		11.00 AM	4110	4104	0%
158		1.00 PM	4110	4109	0%
159		2.00 PM	4130	4110	0%
160		3.00 PM	4140	4126	0%
161		4.00 PM	4150	4137	0%
162	12-Mar-	9.00 AM	4150	4148	0%
163		10.00 AM	4160	4150	0%

164	13-Mar-18	11.00 AM	4160	4158	0%
165		1.00 PM	4160	4160	0%
166		2.00 PM	4170	4160	0%
167		3.00 PM	4190	4168	1%
168		4.00 PM	4200	4186	0%
169		9.00 AM	4130	4197	2%
170		10.00 AM	4150	4143	0%
171		11.00 AM	4140	4149	0%
172		1.00 PM	4100	4142	1%
173		2.00 PM	4080	4108	1%
174		3.00 PM	4080	4085	0%
175		4.00 PM	4090	4081	0%

7.4.3 Data Pengujian Kedua

Tabel D.11 Peramalan ARIMA (1,1,0) Data Pengujian Kedua

No	Date	Time	Harga Saham Close	Nilai Peramalan	APE
1	14-Mar-18	9.00 AM	4060		
2		10.00 AM	4040		
3		11.00 AM	4060	4040	0%
4		1.00 PM	4060	4060	0%
5		2.00 PM	4060	4060	0%
6		3.00 PM	4070	4060	0%
7		4.00 PM	4060	4070	0%
8	15-Mar-18	9.00 AM	3990	4060	2%
9		10.00 AM	3980	3991	0%
10		11.00 AM	3980	3980	0%
11		1.00 PM	3970	3980	0%
12		2.00 PM	3970	3970	0%
13		3.00 PM	3950	3970	1%
14		4.00 PM	3930	3950	1%
15	16-Mar	9.00 AM	3920	3930	0%
16		10.00 AM	3870	3920	1%

17		11.00 AM	3880	3871	0%
18		1.00 PM	3880	3880	0%
19		2.00 PM	3880	3880	0%
20		3.00 PM	3850	3880	1%
21		4.00 PM	3820	3851	1%
22	19-Mar-18	9.00 AM	3890	3821	2%
23		10.00 AM	3860	3889	1%
24		11.00 AM	3860	3861	0%
25		1.00 PM	3830	3860	1%
26		2.00 PM	3830	3831	0%
27		3.00 PM	3830	3830	0%
28		4.00 PM	3820	3830	0%
29	20-Mar-18	9.00 AM	3710	3820	3%
30		10.00 AM	3710	3712	0%
31		11.00 AM	3680	3710	1%
32		1.00 PM	3700	3681	1%
33		2.00 PM	3670	3700	1%
34		3.00 PM	3670	3671	0%
35		4.00 PM	3660	3670	0%
36	21-Mar-18	9.00 AM	3660	3660	0%
37		10.00 AM	3650	3660	0%
38		11.00 AM	3690	3650	1%
39		1.00 PM	3700	3689	0%
40		2.00 PM	3710	3700	0%
41		3.00 PM	3690	3710	1%
42		4.00 PM	3710	3690	1%
43	22-Mar-18	9.00 AM	3750	3710	1%
44		10.00 AM	3790	3749	1%
45		11.00 AM	3790	3789	0%
46		1.00 PM	3780	3790	0%
47		2.00 PM	3760	3780	1%
48		3.00 PM	3700	3760	2%
49		4.00 PM	3700	3701	0%
50	23-Mar-	9.00 AM	3620	3700	2%
51		10.00 AM	3630	3622	0%

52		11.00 AM	3610	3630	1%
53		1.00 PM	3610	3610	0%
54		2.00 PM	3650	3610	1%
55		3.00 PM	3650	3649	0%
56		4.00 PM	3660	3650	0%
57	26-Mar-18	9.00 AM	3610	3660	1%
58		10.00 AM	3600	3611	0%
59		11.00 AM	3590	3600	0%
60		1.00 PM	3590	3590	0%
61		2.00 PM	3620	3590	1%
62		3.00 PM	3590	3619	1%
63		4.00 PM	3590	3591	0%
64	27-Mar-18	9.00 AM	3620	3590	1%
65		10.00 AM	3590	3619	1%
66		11.00 AM	3600	3591	0%
67		1.00 PM	3580	3600	1%
68		2.00 PM	3550	3580	1%
69		3.00 PM	3560	3551	0%
70		4.00 PM	3560	3560	0%
71	28-Mar-18	9.00 AM	3590	3560	1%
72		10.00 AM	3600	3589	0%
73		11.00 AM	3580	3600	1%
74		1.00 PM	3580	3580	0%
75		2.00 PM	3570	3580	0%
76		3.00 PM	3580	3570	0%
77		4.00 PM	3570	3580	0%
78	29-Mar-18	9.00 AM	3560	3570	0%
79		10.00 AM	3560	3560	0%
80		11.00 AM	3540	3560	1%
81		1.00 PM	3550	3540	0%
82		2.00 PM	3540	3550	0%
83		3.00 PM	3560	3540	1%
84		4.00 PM	3600	3560	1%

Tabel D.12 Peramalan ARIMA (0,1,1) Data Pengujian Kedua

No	Date	Time	Harga Saham <i>Close</i>	Nilai Peramalan	APE
1	14-Mar-18	9.00 AM	4060		
2		10.00 AM	4040	4060	0%
3		11.00 AM	4060	4040	0%
4		1.00 PM	4060	4060	0%
5		2.00 PM	4060	4060	0%
6		3.00 PM	4070	4060	0%
7		4.00 PM	4060	4070	0%
8	15-Mar-18	9.00 AM	3990	4060	2%
9		10.00 AM	3980	3991	0%
10		11.00 AM	3980	3980	0%
11		1.00 PM	3970	3980	0%
12		2.00 PM	3970	3970	0%
13		3.00 PM	3950	3970	1%
14		4.00 PM	3930	3950	1%
15	16-Mar-18	9.00 AM	3920	3930	0%
16		10.00 AM	3870	3920	1%
17		11.00 AM	3880	3871	0%
18		1.00 PM	3880	3880	0%
19		2.00 PM	3880	3880	0%
20		3.00 PM	3850	3880	1%
21		4.00 PM	3820	3850	1%
22	19-Mar-18	9.00 AM	3890	3820	2%
23		10.00 AM	3860	3889	1%
24		11.00 AM	3860	3860	0%
25		1.00 PM	3830	3860	1%
26		2.00 PM	3830	3830	0%
27		3.00 PM	3830	3830	0%
28		4.00 PM	3820	3830	0%
29	20-Mar-18	9.00 AM	3710	3820	3%
30		10.00 AM	3710	3712	0%
31		11.00 AM	3680	3710	1%

32		1.00 PM	3700	3680	1%
33		2.00 PM	3670	3700	1%
34		3.00 PM	3670	3670	0%
35		4.00 PM	3660	3670	0%
36	21-Mar-18	9.00 AM	3660	3660	0%
37		10.00 AM	3650	3660	0%
38		11.00 AM	3690	3650	1%
39		1.00 PM	3700	3689	0%
40		2.00 PM	3710	3700	0%
41		3.00 PM	3690	3710	1%
42		4.00 PM	3710	3690	1%
43	22-Mar-18	9.00 AM	3750	3710	1%
44		10.00 AM	3790	3749	1%
45		11.00 AM	3790	3789	0%
46		1.00 PM	3780	3790	0%
47		2.00 PM	3760	3780	1%
48		3.00 PM	3700	3760	2%
49		4.00 PM	3700	3701	0%
50	23-Mar-18	9.00 AM	3620	3700	2%
51		10.00 AM	3630	3621	0%
52		11.00 AM	3610	3630	1%
53		1.00 PM	3610	3610	0%
54		2.00 PM	3650	3610	1%
55		3.00 PM	3650	3649	0%
56		4.00 PM	3660	3650	0%
57	26-Mar-18	9.00 AM	3610	3660	1%
58		10.00 AM	3600	3611	0%
59		11.00 AM	3590	3600	0%
60		1.00 PM	3590	3590	0%
61		2.00 PM	3620	3590	1%
62		3.00 PM	3590	3620	1%
63		4.00 PM	3590	3590	0%
64	27-Mar-18	9.00 AM	3620	3590	1%
65		10.00 AM	3590	3620	1%
66		11.00 AM	3600	3590	0%

67		1.00 PM	3580	3600	1%
68		2.00 PM	3550	3580	1%
69		3.00 PM	3560	3550	0%
70		4.00 PM	3560	3560	0%
71	28-Mar-18	9.00 AM	3590	3560	1%
72		10.00 AM	3600	3590	0%
73		11.00 AM	3580	3600	1%
74		1.00 PM	3580	3580	0%
75		2.00 PM	3570	3580	0%
76		3.00 PM	3580	3570	0%
77		4.00 PM	3570	3580	0%
78	29-Mar-18	9.00 AM	3560	3570	0%
79		10.00 AM	3560	3560	0%
80		11.00 AM	3540	3560	1%
81		1.00 PM	3550	3540	0%
82		2.00 PM	3540	3550	0%
83		3.00 PM	3560	3540	1%
84		4.00 PM	3600	3560	1%